NEDL TRANSFER
HN 2VQH U

KF 39187

Harvard College Library

BEQUEST OF

GEORGINA LOWELL PUTNAM

OF BOSTON

Received, July 1, 1914.

Digitized by Google

Urth

Bibliothek
geographischer Reisen und Entdeckungen
älterer und neuerer Zeit.

Siebenter Band.

Von Spitzbergen zur Sahara.

Stationen eines Naturforschers

von

Charles Martins,

[illegible] der Naturwissenschaften an der medicinischen Fakultät zu [illegible]tpellier. Direktor des botanischen Gartens daselbst [illegible]pondirendem Mitgliede des Institut[illegible] von Frankreich und der Geologischen Gesellschaft zu London.

Autorisirte und unter Mitwirkung des Verfassers übertragene Ausgabe für Deutschland.

Mit Vorwort

von

Carl Vogt.

Aus dem Französischen von A. Bartels.

Zweite Auflage.

Zwei Abtheilungen in einem Bande.

Jena,
Hermann Costenoble.
1871.

Beſchmutzte, oben oder an den Seiten aufgeſchnittene Exemplare, oder ſolche, welche die geringſten Spuren des Leſens tragen, werden durchaus nicht zurückgenommen.

Die Verlagshandlung.

Urtheile der Presse

in gedrängten Auszügen

über

Martins': „Von Spitzbergen zur Sahara."

Ein Werk wie dieses verdient mit Recht die vollste Aufmerksamkeit aller derjenigen, welche sich aus dem Gewühle des alltäglichen Lebens zeitweise hinaus retten, in die frische ewige Natur, die aber dabei nicht bei dumpfem Bewundern stehen bleiben, sondern denkend und an der Hand der Wissenschaft der Natur näher treten wollen. Der Verfasser hat es verstanden die schwierigsten wissenschaftlichen Fragen der Gegenwart, in ein anmuthiges Gewand gehüllt, dem Leser vorzuführen, und indem er sich zu ihm herabzulassen scheint, führt er ihn mit sich empor zu dem edelsten Genusse der Natur und ihrer Herrlichkeiten. (Gaea.)

Wenn wir im Verlaufe der Jahre die ausgezeichneten Abhandlungen von Charles Martins in der Revue des deux Mondes lasen, haben wir oft gewünscht, diese mit so großer Sachkenntniß und gereiftem Urtheile in so feinem Französisch geschriebenen, echt populären Beiträge zur physicalischen Geographie möchten gesammelt erscheinen. Martins hat im vorigen Jahre diesen Wunsch seiner Leser erfüllt, und sein Freund Karl Vogt machte damals auf diese vorzügliche Leistung die Leser der Kölnischen Zeitung mit dem Zusatze aufmerksam, daß es unbegreiflich wäre, wenn das Buch nicht in's Deutsche übertragen würde. Hermann Costenoble in Jena wandte sich hierauf an Vogt, und dieser fand sich bereit, die Arbeiten seines Freundes durch ein Vorwort bei der deutschen gebildeten Welt einzuführen. Dies ist mit wenigen Worten die Geschichte des Buches: „Von Spitzbergen zur Sahara." Der Leser wird vom höchsten Norden bis zu den Alpen und hinüber nach den Oasen des Sandmeeres geführt, und überall sind die wichtigsten naturgeschichtlichen Zeitfragen mit einer Klarheit zur Sprache gebracht worden, wie es nur Gelehrten zu gelingen pflegt, welche mit umfassendem Wissen Meisterschaft in der Entwicklung der Controversen und in der Schilderung des Geschauten verbinden. (Kölnische Zeitung.)

Schon aus dem hier wörtlich mitgetheilten Titel mag die Mannichfaltigkeit der in diesen beiden Bänden behandelten Gegenstände entnommen werden. Und doch führen sie alle auf einen gemeinsamen Mittelpunkt zurück: es sind lauter naturwissenschaftliche Schilderungen, die das Selbsterkannte und Erlebte getreulich wiedergeben sollen, und zwar in einer auch für ein größeres gebildetes Publikum, als das der Fachgelehrten, geeigneten Form. Alle die Gegenstände, die hier zur Sprache kommen, sind von dem Vers. erst wissenschaftlich behandelt worden und haben den Stoff zu einer Reihe von Aufsätzen geliefert, welche in verschiedenen gelehrten Zeitschriften nach einander erschienen sind; sie erscheinen hier in einer „einfachen Uebertragung in gewöhnliche Sprache von rein wissenschaftlichen Abhandlungen." Aber der Verfasser bezweckt damit nicht sowohl die angenehme Unterhaltung des gebildeten Lesers, sondern er war stets dabei bemüht ihn zu belehren; und in diesem Sinn mag man insbesondere die eben so lehrreichen als anziehend geschriebenen und daher auch wohl unterhaltenden Aufsätze über die vormaligen und jetzigen Gletscher von Spitzbergen, der Alpen und Pyrenäen, und Anderes der Art, betrachten. (Heidelberger Jahrbücher.)

Es giebt unter den Gelehrten gewiß kein erbaueneres Schauspiel, als wenn sie, nachdem sie durch mühselige Studien ihren eigenen Geisteshorizont erweitert haben, dieselben Studien auch den Laien mittheilen, um sie Theil

uehmen zu lassen an einer gleichen Erweiterung ihres Horizontes. Dieses Schauspiel erleben wir hier zu unserer Freude an Herrn Martins. Es ist dem Ref. seit längerer Zeit kein Buch zugegangen, das ihn wie vorliegendes erfreut hätte. Der Vers. erfreut sich mit Recht eines angesehenen Namens unter den Naturforschern unserer Zeit; denn nicht allein, daß er unter den Pflanzengeographen einen hervorragenden Platz einnimmt, hat ihn auch ein glücklicher Lebensgang in Sphären geworfen, die, dem Studium der Phytogeographie nahe verwandt, das Interesse jedes Gebildeten in Anspruch nehmen.

(Naturwissenschaftliches Literatur-Blatt.)

Die Absicht des Verfassers bei Herausgabe dieses Buches war nicht sowohl die angenehme Unterhaltung des gebildeten Lesers, als vielmehr die Belehrung durch lebendige Darstellung der auf weiten Reisen aufgesammelten naturwissenschaftlichen Beobachtungen und Erfahrungen. Letztere bezogen sich vorzugsweise auf interessante Fragen der physischen Geographie und Geologie. Vor allem machte der Verfasser seit 25 Jahren das Studium der geographischen Verbreitung der Pflanzen sowie die Erscheinungen der Gletscherbildung zum Gegenstand seiner Untersuchungen. Es sind dies anerkannt wichtige Objecte der modernen Naturforschung, und wir finden sie in dem Buche in höchst befriedigender Weise besprochen. Denn der Verfasser, ein Mann von gediegenem Wissen, versteht es, seinen Schilderungen landschaftlicher Bilder im Geiste der Humboldt'schen Darstellungsweise durch die Anziehungskraft der unmittelbaren Anschauung und des malerischen Elements einen nicht geringen Reiz zu verleihen und hierdurch die dargebotenen Früchte der Wissenschaft zum geistigen Hochgenuß des gebildeten Publikums zu machen. So halten wir es denn für ein sehr dankenswerthes Unternehmen, daß das Werk in das Deutsche übertragen wurde, heben auch hervor, daß die Uebertragung eine recht gelungene ist.

(Illustrirte Zeitung.)

Beobachtungen und Betrachtungen, Forschungen und Darstellungen auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften gesammelt von der Nordspitze Spitzbergens bis zu den ägyptischen Pyramiden in eingehender und klarer Weise für den eingeweihten Forscher wie für den gebildeten Freund der Naturwissenschaft gleich anziehend und belehrend.

(Giebel, Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften.)

Charles Martins' naturwissenschaftliche Untersuchungen auf einem Erdbogen, der sich aus dem höchsten Norden, vom 80 Grade nämlich, bis zu den Pyramiden Aegyptens erstreckt, sind aus dem Französischen von A. Bartels übersetzt, in deutscher vom Verfasser autorisirter und unter seiner Mitwirkung übertragener Ausgabe bei Hermann Costenoble in Jena in zwei Bänden erschienen: „Von Spitzbergen zur Sahara." Carl Vogt, der auch diese Ausgabe mit einem Vorwort begleitete, erwarb sich vor einem Jahre das Verdienst, in der Kölnischen Zeitung mit der dringenden Empfehlung auf dies Werk als auf ein solches hinzuweisen, welches der deutschen Literatur so bald als möglich einzuverleiben sei. Martins ist der Director des botanischen Gartens in Montpellier, ein Franzose von außerordentlicher Kenntniß in seinem Fache nicht nur, also in der Botanik und in den der Pflanzenkunde verwandten Zweigen der Naturwissenschaft, sondern er besitzt auch eine in Frankreich seltene Herrschaft über die Culturssprachen Europas. Charles Martins weiß seine wissenschaftlichen Befunde mit Anmuth darzustellen, und die Freude, die es gewährt, zu verschärften, berichtigten und erweiterten Anschauungen über die Natur des Schauplatzes zu gelangen, auf welchem die Geschichte der Menschheit spielt, ist viel zu groß, als daß wir die Mühe bemerkten, die es uns hier und da verursacht, von den Irrthümern unserer Phantasie zu deutlicher Erkenntniß des eigentlichen Sachverhaltes zu gelangen.

(Hamburger Nachrichten.)

Der Verfasser des vorliegenden Werkes ist ein in den Naturwissenschaften wohlbewanderter und in Einzelfächern selbstständig schaffender Gelehrter, dessen Arbeiten ihm in der Reihe derer einen ehrenvollen Platz anweisen, welche die Fächer der physikalischen Geographie und der Botanik fördernd angebaut haben. Was dem vorliegenden Werke aber seinen besondern Werth verleiht, das ist die umfassende Uebersicht, welche er in seinen Naturbildern fast aus allen Zonen unserer Hemisphäre darbietet. Das Werk führt buchstäblich, wie der Titel verheißt, seine Leser vom hohen Norden unseres Erdtheils bis zur glühenden Wüste des afrikanischen Gebiets, und zwar nicht in einer flüchtigen Weise, die nur den Reiz neuer Eindrücke wiedergiebt, sondern in Vorführung einzelner wissenschaftlichen Expeditionen durch die meisten Länder des Erdtheils, die der Verfasser selber während der letzten drei Jahrzehnte mitgemacht. Es sind im buchstäblichen Sinne des Wortes „Stationen eines Naturforschers", die wir an der Hand desselben besuchen, und der uns die wissenschaftlichen Resultate in geschmackvoller Darlegung vorführt mit Uebergehung aller Formeln und Rechnungen, Messungen und Spezialbeobachtungen. Man begleitet diesen gefälligen Führer mit Vergnügen in Spitzbergen, Lappland, Schottland, der Schweiz, Frankreich, Italien, dem Orient, Aegypten und Algerien, und folgt gern seinen sinnreichen Betrachtungen, gleichviel ob sie der Eiswelt des Nordens, oder der Gluth des Südens gelten, gleichviel ob sie uns die Höhen des Montblanc oder die Tief-Ebene der Sahara, die Pracht des Nordlichtes oder die Zauber der Fata-Morgana zeigen Mit besonderm Lobe müssen wir auch noch der Uebersetzung erwähnen, und speziell deshalb, weil sie mannigfache technische Ausdrücke und Spezialbezeichnungen durch glückliche Umschreibungen faßlich und anschaulich gemacht hat. Sie ist in Styl, Deduktion und Darstellung so elegant und exakt, daß man fast durchweg meint, ein Original vor sich zu haben. **(Der Naturforscher.)**

Das Vorwort von Carl Vogt empfiehlt das Werk auf's Wärmste: „Es wird so viel Schund aus allen Sprachen der Welt übersetzt, während die trefflichsten Werke oft umsonst des Finders harren So sehr Martins auch Franzose ist in Gesinnung und Richtung, so sehr ist er auf der andern Seite mit deutschem Geiste genährt und durch seine unter den Gelehrten seines Landes seltene Kenntniß der Kultursprachen befähigt, auch den Arbeiten und Richtungen der übrigen Länder Rechnung zu tragen. Martins war vielleicht der Erste, welcher die Franzosen mit den naturwissenschaftlichen Arbeiten Göthe's bekannt machte und sie den Dichter von dieser Seite kennen lehrte; er ist keiner jener Monographisten, welche durch Zählen von Federn und Abklatschen von Zähnen die Wissenschaft erschöpft zu haben glauben — seine Forschungen, Reisen und Abenteuer erstrecken sich über einen Raum, den nur wenige Forscher durchmessen zu haben sich rühmen können..." Martins ist vorzugsweise Botaniker, doch auch in der Zoologie, Geologie u. s. w. hinreichend zu Hause. Sein Freund Bravais, mit dem er die meisten seiner Reisen machte, war ein wahres Genie auf dem Gebiete der mathematischen Physik Das Werk selbst ist, obwohl streng wissenschaftlicher Natur, doch in einem fließenden Style und mit jener Durchsichtigkeit und Verständlichkeit geschrieben, zu der man es in Deutschland nur selten bringt Die wissenschaftliche Bildung, die es voraussetzt, um verstanden zu werden, ist sehr mäßig bemessen. **(Magazin für die Literatur des Auslandes.)**

Die Aufsätze geben eingehende Darstellungen aus den in den Titeln angezeigten Gebieten der wissenschaftlichen Erdbeschreibung, Meteorologie, Geologie, Geographie der Pflanzen- und Thierwelt, fast durchweg nach den eigenen Beobachtungen und Erlebnissen des vielgereisten und in den bezeichneten Gebieten als Forscher bewährten Verfassers: dargestellt in geschmackvoller Form, jedem Gebildeten verständlich und anziehend, ohne den erzwungenen haut goût

der so vielen populären naturwissenschaftlichen Schriften anhängt. Die deutsche Uebersetzung ist wohlgelungen. Viele der genannten Aufsätze liegen den Disciplinen fern, mit denen sich diese Zeitung zu beschäftigen hat. Als Professor der Botanik und Director des altberühmten botanischen Gartens von Montpellier hat jedoch der Verfasser botanische Fragen und Gegenstände mit unverkennbarer Vorliebe behandelt, die Lectüre des Buches wird daher auch dem exclusivsten Botaniker hohes Interesse gewähren, und zwar erwähnen wir in dieser Hinsicht, außer den schon durch die Titel als botanische bezeichneten Aufsätzen, ganz besonders die Abhandlungen über die Flora von Spitzbergen, von Lappland, die (einer bekannten früheren Publication entnommene) über den Mont Ventoux. **(Botanische Zeitung.)**

Nur wenige Forscher können sich rühmen, einen gleich großen Theil der Erdoberfläche bereist zu haben wie Martins. Von der Nordspitze Spitzbergens erstrecken sich seine Reisen bis zu den Pyramiden Aegyptens. Die Resultate seiner Studien und Forschungen legt er uns hier in allgemein verständlicher Weise dar. Wer sich die naturwissenschaftlichen Kenntnisse, welche eine höhere Bürgerschule mitzutheilen pflegt, angeeignet hat, kann das Werk verstehen. Während häufige Popularisirungen wissenschaftlicher Werke das mangelhafte Verständniß ihrer Bearbeiter bekunden, hat sich in vorliegendem Werke ein ernster Forscher selbst bemüht, seine Studien zum Gemeingut der Gebildeten zu machen, und die zum Verständniß derselben erforderlichen elementaren Kenntnisse den Lesern zu ergänzen. Mit dem größten Vertrauen können wir daher an das Werk herantreten, welches nicht flüchtig hingeworfen ist, sondern, nachdem die einzelnen Stücke desselben in verschiedenen Zeitschriften erschienen waren, als ein von Neuem gründlich durchgearbeitetes Ganzes vor uns liegt, dem bei seiner Volksthümlichkeit doch zugleich hoher wissenschaftlicher Werth zukommt **(Allgemeiner literarischer Anzeiger.)**

Haben wir eine Reisebeschreibung vor uns, etwa von einem zurückkehrenden Wallfischfahrer (denn Eskimos giebt's in Spitzbergen nicht), oder den Bericht einer wissenschaftlichen Expedition? oder ist's eine Reise, die ein belletristischer Verfasser mit seinem Leser im Geiste antreten will? oder sind es klimatische und meteorologische Abhandlungen? Der Haupttitel läßt uns im Unklaren. Aber wir hören weiter: „Stationen eines Naturforschers in Spitzbergen, Lappland, Schottland, der Schweiz, Frankreich, Italien, dem Orient, Aegypten und Algerien," und erfahren, daß der Verfasser Professor der Naturgeschichte und Director des botanischen Gartens in Montpellier ist, ein Franzose zwar in seiner ganzen Gesinnung und Richtung (wie C. Vogt in der Einleitung sagt), aber von deutscher Gründlichkeit und Tiefe in Naturwissenschaften und Sprachen. Und so finden wir denn in dem vorliegenden Werke Schilderungen von Ländern, wissenschaftliche Excurse und Reisereminiscenzen in seltener Fülle und Gediegenheit. Denn dem Verfasser war es vergönnt, mit seinem verstorbenen Freunde A. Bravais, dem er sein Buch widmet, Spitzbergen, Lappland, Schweden, Deutschland zu bereisen und den Montblanc zu besteigen, mit Desor und Escher von der Linth Algerien und die angrenzende Sahara zu durchstreifen und gründliche Untersuchungen über die Pflanzengeographie des Mittelmeer-Gebiets anzustellen. Bei näherer Betrachtung finden wir überall interessante Thatsachen und gründlich eingehende Studien, und der Reichthum des Inhalts, verbunden mit einer gefälligen, populären Darstellung, in einer guten deutschen Uebersetzung, wird das Werk bald in Deutschland beliebt machen.

(Literarisches Centralblatt.)

Bibliothek

geographischer Reisen und Entdeckungen

älterer und neuerer Zeit.

Siebenter Band:

Von Spitzbergen zur Sahara.

Von

Charles Martins.

Jena,
Hermann Costenoble.
1872.

Von Spitzbergen zur Sahara.

Stationen eines Naturforschers

in

Spitzbergen, Lappland, Schottland, der Schweiz, Frankreich, Italien, dem Orient, Aegypten und Algerien.

Von

Charles Martins,

Professor der Naturgeschichte an der medizinischen Fakultät zu Montpellier, Direktor des Botanischen Gartens daselbst, korrespondirendem Mitgliede des Institute von Frankreich und der Geologischen Gesellschaft zu London.

Autorisirte und unter Mitwirkung des Verfassers übertragene Ausgabe für Deutschland.

Mit Vorwort

von

Carl Vogt.

Aus dem Französischen von A. Bartels.

Zweite Auflage.

Zwei Abtheilungen in einem Bande.

Jena,

Hermann Costenoble.

1872.

NH 1048.72
KF 27 .P1

Harvard College Library
July 1, 1914.
Bequest of
Georgina Lowell Putnam

Dem Andenken

meines Freundes

Auguſte Bravais,

Schiffslieutenant,

Profeſſor der Phyſik an der polytechniſchen Schule, Mitglied des Inſtituts von Frankreich und der Akademie der Wiſſenſchaften zu München,

gewidmet.

Vorrede.

„Ich habe jetzt das Werk vor mir," ſagte ich vor einem Jahre in der Kölniſchen Zeitung bei Beſprechung der franzöſiſchen Ausgabe dieſes Buches, „und kann mich nicht enthalten es dem deutſchen Publikum auf das wärmſte zu empfehlen. Nur dem unſeligen Kriege kann ich es wohl zuſchreiben, wenn das vortreffliche Buch noch nicht in unſere Sprache übertragen iſt. Es wird ſo viel Schund aus allen Sprachen der Welt überſetzt, während die trefflichſten Werke oft umſonſt des Finders harren. So ſehr Martins auch Franzoſe iſt in Geſinnung und Richtung, ſo ſehr iſt er auf der andern Seite mit deutſchem Geiſte genährt und durch ſeine unter den Gelehrten ſeines Landes ſeltene Kenntniß der Kulturſprachen befähigt, auch den Arbeiten und Richtungen der übrigen Länder Rechnung zu tragen. Martins war vielleicht der Erſte, welcher die Franzoſen mit den naturwiſſenſchaftlichen Arbeiten Goethe's bekannt machte und ſie den Dichter von dieſer Seite kennen lehrte; er iſt keiner jener Monographiſten, welche durch Zählen von Federn und Abklatſchen von Zähnen die Wiſſenſchaft erſchöpft zu haben glauben — ſeine Forſchungen, Reiſen und Abenteuer erſtrecken ſich über einen Raum, den nur wenige Forſcher durchmeſſen zu

haben ſich rühmen können, über 50 Breitegrade, von den aus dem Eismeere hervorragenden Felſenkämmen Spitzbergens bis zu den glühenden Sandebenen der Sahara, und der Styl, in welchem dieſe Gegenden nicht nur beſchrieben, ſondern alle zur phyſiſchen Geographie gehörenden Fragen erörtert und die höchſten Probleme der Wiſſenſchaft beſprochen werden, iſt eben ſo klar und verſtändlich wie angenehm und unterhaltend."

Heute bin ich ſtolz darauf, daß dieſe meine Worte den Verleger Herrn Coſtenoble beſtimmten, das Martins'ſche Werk in einer Ueberſetzung dem größern deutſchen Publikum zugänglich zu machen, und ich darf zuverſichtlich hoffen, daß es diejenige Aufnahme finden werde, die es verdient. Wenn Martins die Botanik zwar als Hauptfach gewählt hat und ſeinem botaniſchen Garten in Montpellier ſo trefflich vorſteht als irgend einer ſeiner berühmten Vorgänger, ſo hat er doch den unſchätzbaren Vortheil vor vielen Andern, daß ihm andere Seiten der Wiſſenſchaft nicht minder zugänglich ſind. Sein Freund Bravais, mit dem er die meiſten ſeiner frühern Fahrten ausführte, war nach dem Zeugniſſe Aller, die ihn zu beurtheilen verſtanden, ein wahres Genie in dem Gebiete der mathematiſchen Phyſik, die er in Paris an der polytechniſchen Schule ſo lange mit Auszeichnung lehrte, bis ſein eminenter Geiſt unter der Laſt der Anſtrengung, die er ihm auferlegte, zuſammenbrach. Bei dieſem gleichalterigen, mit den übrigen Naturwiſſenſchaften ebenfalls vertrauten Freunde befand ſich Martins in einer trefflichen Schule, um die Anwendung der ſtrengen phyſikaliſchen Methoden auf allgemeinere Fragen der Botanik, Geologie und Zoologie in ihrem wahren Werthe würdigen zu lernen und ſich an den Gebrauch dieſer Methoden zu gewöhnen, die ſo häufig die Geduld der in Unterſuchungen anderer Art aufgewachſenen Naturforſcher herausfordern. Es iſt in der That damit eine eigene Sache! Wenn wir andern Naturforſcher, Zoologen,

Botaniker, Geologen uns mit irgend einer Forſchung beſchäftigen, ſo ſtehen wir beſtändig greifbaren Reſultaten gegenüber, deren Summe freilich vermehrt und deren Einzelheiten mit einander verglichen werden müſſen, um zu einem endlichen Schluſſe zu gelangen, die aber dennoch in ihrer Vereinzelung ſchon einen gewiſſen Einblick geſtatten und meiſt auch dann als Bauſteine benutzt werden können, wenn die Reihe der Unterſuchungen durch irgend einen Zufall unterbrochen wird. Anders in jenen Gebieten, welche ſich mit der Phyſik der Erde im Ganzen, mit der Meteorologie, der Vertheilung der Temperaturen und Klimate, dem Erdmagnetismus u. ſ. w. beſchäftigen. Hier ſagt uns die vereinzelte Beobachtung meiſt gar nichts, ſie gewinnt ihren Werth nur als Glied einer langen Reihe von Beobachtungen, die mit äußerſter Sorgfalt und Pünktlichkeit durchgeführt werden müſſen, und die ſo innig mit einander zuſammenhängen, daß eine augenblickliche Vernachläſſigung oder eine unentdeckt gebliebene Fehlerquelle den unwiederbringlichen Verluſt der mühevollen Arbeit von Jahren nach ſich ziehen kann. Es gehört eine eigene Selbſtüberwindung dazu, vor ſolchen Unterſuchungen nicht zurückzuſchrecken, und eine große Selbſtverleugnung, ſie durchzuführen — und wahrlich nur Wenige machen ſich einen Begriff von der Zeit und der Arbeit, geiſtiger wie körperlicher, die aufgewendet werden, und von der Sklaverei, der man ſich freiwillig unterwerfen muß, um zu einem ſo winzigen Reſultate, wie z. B. der Beſtimmung des mittlern Barometerſtandes oder der mittlern Jahrestemperatur eines Ortes zu gelangen. Ich habe oft, es ſei hiermit offen geſtanden, entweder gelächelt oder ſelbſt mich empört, wenn ich hörte, daß gewiſſe Klaſſen ſich vorzugsweiſe Arbeiter nannten und ſich einreden ließen, es ſtänden ihnen als privilegirte Faulenzer andere Glieder der Geſellſchaft gegenüber, deren Arbeit am Schreibtiſche, im Laboratorium und in der freien Natur ganz gewiß,

ſelbſt dann, wenn man ſie nur nach der Quantität der täglich aufgewendeten Stunden berechnen wollte, dennoch weit ſchwerer wiegt als diejenige, welche der gewöhnliche Arbeiter liefert.

Doch ich wende mich von dieſem Gegenſtande zu dem vorliegenden Buche zurück. Es ſoll, ſo tief auch der Verfaſſer in die verſchiedenen Zweige der Wiſſenſchaft eingedrungen ſein mag, dennoch ein populäres ſein, d. h. wiſſenſchaftliche Befunde, namentlich auf Reiſen in verſchiedenen Weltgegenden geſammelt, in allgemein verſtändlicher Weiſe vortragen. Richtig aufgefaßt, iſt dies Ziel gewiß das edelſte, welches ſich ein Schriftſteller ſtecken kann, und mögen es auch einzelne in Formeln Befangene einen Dilettantismus nennen, ſo iſt derſelbe doch gerechtfertigt, wenn er darauf hinausgeht, Irrthümer zu zerſtören, Kenntniſſe zu verbreiten und dadurch zu dem allgemeinen Fortſchritte beizutragen. Es giebt hierzu nur zwei Wege: das lebendige Wort, welches nur einem kleinern Kreiſe zugänglich iſt, aber dafür deſto lebhafter zündet und anregt, und die Preſſe, die weiter, aber auch langſamer und dauernder wirkt.

Sowie aber auch hier ein Unterſchied ſich kundgiebt, indem Jeder, der hören kann, auch verſteht, während demjenigen, welcher nicht leſen gelernt hat, das gedruckte Buch mit ſieben Siegeln verſchloſſen bleibt, ſo giebt es auch Unterſchiede in der ſogenannten allgemeinen Verſtändlichkeit eines Buches. Jeder Verfaſſer ſetzt einen gewiſſen Bildungsſtand, eine gewiſſe Summe von Kenntniſſen voraus, welche zum Verſtändniß ſeiner Arbeit nothwendig mitgebracht werden müſſen. So iſt es auch hier. Wer das Martins'ſche Buch leſen und verſtehen will, der muß wenigſtens wiſſen, was ein Thermometer oder ein Barometer, was eine Bouſſole oder ein Mikroſkop ſind; er muß einen allgemeinen Begriff von den Methoden haben, welche angewendet werden, um in den exakten Naturwiſſenſchaften zu Reſultaten, Thatſachen und Schlußfolgerungen zu gelangen. Dieſe

allgemeine Grundlage aber bringt Jeder mit ſich, der auch nur durch eine Sekundarſchule durchgegangen iſt, und wer ſie beſitzt, der möge mit Vertrauen an die Leſung dieſes Werkes gehen, das in anmuthiger Form und tadelloſer Darſtellung ſeine Kenntniſſe bereichern, ſeine Anſchauungen erweitern und vielleicht ſelbſt ihn zu Gebieten führen wird, die ihm bisher unbekannt blieben.

Genf, den 25. September 1867.

C. Vogt.

Vorwort des Verfaſſers.

Die Wiſſenſchaft war anfangs in Tempeln vermauert, dann in Klöſtern vergraben, endlich in Akademien verzäunt; es iſt Zeit, daß ſie ſich nach außen verbreite und alle Glieder des geſellſchaftlichen Körpers durchdringe, es iſt Zeit, daß die poſitiven Reſultate und errungenen Thatſachen zur Kenntniß derer gelangen, die ſie intereſſiren, kurz es iſt Zeit, daß die Wiſſenſchaft ins Volk dringe. Sicherlich können gewiſſe Wahrheiten nie volksthümlich werden, das Verſtändniß derſelben erfordert durchaus die vorgängigen Studien und lange Vertrautheit des Gelehrten von Fach, doch giebt es viele, welche für alle Welt verſtändlich ſind, vorausgeſetzt, daß ſie klar entwickelt werden, nachdem ſie zuvor wiſſenſchaftlich begründet worden. So giebt es zwei Kategorien von Gelehrten; ſolche, die durch ihre unermüdeten Nachforſchungen, ihre geiſtreichen Experimente oder tiefen Gedanken die Wiſſenſchaft fördern, und ſolche, die ſie verbreiten. Mehre hervorragende Geiſter haben das eine wie das andere zu leiſten vermocht, es genügt, an Buffon, Cuvier, Laplace, Humboldt, Arago, Liebig, Schleiden, Schacht, Deſor, Vogt und Quatrefages zu erinnern. Alle dieſe Männer haben zum Fortſchritt der Wiſſenſchaft beigetragen und ſie zugleich

allgemein verständlich zu machen gewußt. Das Ansehen ihres Namens war Bürge für die Wahrheit ihrer Behauptungen, und, Dank der Klarheit und Eleganz ihrer Darstellung, ist das Publikum mit Kenntnissen vertraut geworden, die ihm fremd geblieben sein würden, wenn sie sich nicht der Mühe unterzogen hätten, sie demselben zu überliefern. Dank ihnen hat sich das allgemeine Niveau der öffentlichen Bildung gehoben, der Wettstreit ist angeregt, Talente sind zum Vorschein gekommen, und die Industrie, eine Tochter der Wissenschaft, hat sich mit unerhörter Schnelligkeit entwickelt. Nicht so würde es gewesen sein, wenn diese Männer stets nur die technische Sprache der wissenschaftlichen Abhandlungen und Aufsätze geredet hätten, die nur den Eingeweihten verständlich ist. Das friedliche Heer der Arbeiter würde sich nicht durch eine Menge Freiwilliger rekrutirt haben, und doch ist das Feld der Wissenschaft so ungeheuer groß, daß der Arbeiter auf demselben nie zu viel sein können. „Die Dilettanten," sagt Goethe, „sind die nützlichen Verbündeten der Gelehrten, und Jeder kann in seinem Kreise zum gemeinsamen Werke beitragen. Eine einzige Bedingung genügt dazu: das aufrichtige Verlangen, die Wahrheit zu finden."

Um die Wissenschaft volksthümlich zu machen, muß man sie selbst gründlich innehaben. Man kann Andern nicht die Schwierigkeiten der Einführung in dieselbe ersparen, als wenn man sie zuvor selbst überwunden hat. Eine oberflächliche Kenntniß der Sache genügt nicht. Wer nicht selbst einige Steine dem Gebäude hinzugefügt hat, kann unmöglich die Struktur desselben verstehen und den Plan desselben erläutern. Meine Aufgabe ist leichter. Ich habe nicht einen einzelnen Zweig der menschlichen Wissenschaften im Ganzen darzustellen, sondern das vorliegende Werk besteht nur aus einzelnen Bruchstücken, wissenschaftlichen Schilderungen angesichts der Natur mit dem

festen Vorsatze hingeworfen, sie so, wie sie ist, wiederzugeben. Ich habe es gethan, ohne das Geringste dem Wunsche aufzuopfern, den Leser zu unterhalten, stets habe ich danach getrachtet, ihn zu belehren. Alle von mir behandelten Gegenstände sind erst wissenschaftlich bearbeitet worden, sie haben den Stoff zu einer Anzahl von Aufsätzen geliefert, die in besondern Sammlungen veröffentlicht wurden, als: Annales des sciences naturelles, Annales de chimie et de physique, Bibliothèque universelle de Genève, Bulletin de la Societé géologique de France, Mémoires de l'Académie des sciences de Montpellier u. s. w. Mehre dieser Bruchstücke sind selbst nichts weiter, als die einfache Uebertragung in gewöhnliche Sprache von rein wissenschaftlichen Abhandlungen. Besonders mögen erwähnt werden die Abschnitte über die vormaligen und jetzigen Gletscher von Spitzbergen, der Alpen und der Pyrenäen, die Analyse der Kälte auf den Hochgebirgen und die Pflanzen-Topographie des Mont Ventour in der Provence. Auch bin ich bereit, für dieses Werk die ganze Verantwortlichkeit zu übernehmen, welche dem Gelehrten bei den ernstesten Arbeiten obliegt. Keine Behauptung ist leichthin gewagt. Alle meine Beschreibungen sind haarscharf und genau. Die Ergebnisse, bei denen ich anlange, sind durch Beobachtung und durch Erfahrung gewonnen, wobei Methoden eingeschlagen und Instrumente benutzt wurden, wie sie die heutige Wissenschaft fordert. Meine Irrthümer sind unwillkürliche, ich habe nichts verabsäumt, sie zu vermeiden.

Auf unterschieblichen Reisen prüften andere und schärfere Augen, als die meinigen, die Wahrheit meiner Beobachtungen. Mit Auguste Bravais, zu früh den Wissenschaften entrissen,*) habe ich den Vortheil genossen, Spitzbergen zu besuchen, Lapp-

*) Siehe seine akademische Lobrede, gesprochen von Herrn Elie de Beaumont in der Generalversammlung des Instituts vom 6. Febr. 1865.

land, Schweden und Deutſchland zu bereiſen und den Mont Blanc zu beſteigen. De Candolle Vater und Requien haben mich bei meinen Studien über die Pflanzentopographie des Mont Ventoux geleitet, und mit meinen Freunden Eduard Deſor und Arnold Eſcher von der Linth habe ich Algerien durchſtreift und bin in die Sahara vorgedrungen. Der Leſer darf dieſen Skizzen alſo Vertrauen ſchenken, das Publikum hat ihnen ſeine Gunſt bereits in einem Maße erwieſen, das ſeinen ſtets wachſenden Antheil an den phyſikaliſchen und Naturwiſſenſchaften bezeugt. In der That, alle dieſe Stücke mit Ausnahme desjenigen über die Crau ſind allmälig in verſchiedenen litterariſchen Sammelwerken erſchienen, als: Revue indépendante, Bibliothèque universelle de Genève, Revue des deux mondes, l'Illustration, Magasin pittoresque, l'Album de Combe Varin und le Tour du monde. Vorliegendes Werk hat mir Gelegenheit geboten, dieſe Arbeiten in Einklang mit dem gegenwärtigen Stande der Wiſſenſchaft zu ſetzen und, ſo zu ſagen, eine zweite durchgeſehene und verbeſſerte Auflage derſelben zu liefern.

Anſcheinend ohne Verbindung unter einander, gehören dieſe Bruchſtücke doch ſämmtlich in einen ganz genau beſtimmten Zweig des menſchlichen Wiſſens: die phyſiſche Geographie im weiteſten Sinne des Worts. Unter den zahlreichen Seiten dieſer unermeßlichen Wiſſenſchaft ſind es einige, die in dieſer Sammlung vorwiegen. Zuvörderſt die Pflanzengeographie oder die Kunde von den Geſetzen der Pflanzenvertheilung auf der Oberfläche der Erde. Dieſe Geſetze knüpfen ſich an die der Meteorologie, der phyſiſchen Geographie und der Geologie, welche abwechſelnd citirt und angewandt werden. Nächſt der Pflanzengeographie ſind die Gletſcher ſeit fünfundzwanzig Jahren der Gegenſtand meiner Studien und Reiſen geweſen und zwar hat mich eben ſo ſehr die Frage über ihre ehemalige Ausdehnung, wie die gegenwärtigen Erſcheinungen derſelben beſchäftigt. Ich

habe dieſe Frage entſtehen und wachſen ſehen, ich habe Theil genommen an den oft heißen Kämpfen, welche ſie hervorgerufen, ich habe ihre anſcheinenden Niederlagen für den Augenblick getheilt und ſie endlich mehr in Folge der innern Macht der Wahrheit, als in Folge der Diskuſſionen, zu denen ſie Veranlaſſung gegeben, triumphiren ſehen. Daraus folgt, daß jede Wahrheit, und wenn ſie in den Augen derer, welche ſie ausſprechen, noch ſo einleuchtend iſt, doch, bevor ſie allgemeine Zuſtimmung erlangt, eines Elementes nicht entbehren kann, welches der Ungeduld ihrer Verkündiger eine ſchwere Probe auferlegt. Dieſes Element iſt die Zeit. Möge dieſer Gedanke diejenigen tröſten und ſtärken, welche den Fortſchritt, in welcher Richtung es ſei, mit allen Kräften fördern. Die Zeit iſt jener langſame, aber unwiderſtehliche Arbeiter, deſſen Mitwirkung allein den Sieg zu ſichern vermag, ſie iſt es, welche den Irrthum unvermerkt unterhöhlt, indem ſie die feſteſten Stützen deſſelben: blinden Glauben, hartnäckigen Schlendrian, das Anſehen der Vergangenheit und die der menſchlichen Natur angeborene Trägheit des Geiſtes untergräbt. Sind dieſe Grundlagen erſt einmal zerſtört, ſo ſtürzt das Truggebäude zuſammen, und die Wahrheit erſcheint vor Aller Augen ſo hell und leuchtend, daß ſelbſt ihre Widerſacher nicht zugeben wollen, ſie je verkannt zu haben.

Ich hoffe, daß die Freunde der Naturwiſſenſchaften mir willig auf meinen Stationen von Spitzbergen zur Sahara folgen werden; ſie umfaſſen einen Erdbogen von fünfzig Breitegraden, vom 80. bis zum 30. Grade nämlich, von der Nordſpitze von Spitzbergen bis zu den Pyramiden Aegyptens. Die bunteſten Bilder werden am Leſer vorüberziehen. Möchten ſie ihm wenigſtens durch ihre Abwechslung gefallen und ihn an den Bewegungen Theil nehmen oder einen Blick in die Gemälde thun laſſen, welche mich in meiner Jugend entzückt und im

reifern Alter erfreut haben! Die Erinnerung daran wird mir die Laſt des Alters erleichtern, welches den Reiſenden zum Stillſtande verurtheilt, ein vorzeitiges Bild von dem nahen Ende jener Reiſe, welche wir Alle auf Erden zu vollbringen haben: der Lebensreiſe.

Montpellier, Botaniſcher Garten, 25. September 1865.

Ch. Martins.

Sachregiſter.

Erſte Abtheilung.

Seite

Widmung V
Vorrede von Profeſſor C. Vogt VII
Vorwort des Verfaſſers XIII

Einleitung.

Die Pflanzengeographie und ihre neueſten Fortſchritte 1
1. Die erſten Arbeiten der Pflanzengeographie 3
2. Pflanzenſtatiſtik. — Verſchiedene Einflüſſe, welche die Vertheilung der Pflanzen auf der Erdoberfläche beſtimmen 19
3. Naturaliſation und Akklimatiſation der Pflanzen. — Erſcheinen der Arten auf dem Erdboden 45

Spitzbergen.

Bild eines Inſelmeers zur Eiszeit 65
Entdeckung und Erforſchung von Spitzbergen 66
Klima von Spitzbergen 80
Phyſiſche und geologiſche Beſchaffenheit von Spitzbergen 87
Flora von Spitzbergen 94
Phanerogamen von Spitzbergen 98
Phanerogamen des Faulhorngipfels 103
Phanerogamengewächſe vom Jardin des Mer de Glace de Chamouni 108
Phanerogamen der Grands Mulets 112
Phanerogamen aus der Umgebung der Vincenthütte auf dem Monte Roſa 113
Phanerogamen vom Gipfelpunkt des St. Theodul-Paſſes . . . 114
Fauna von Spitzbergen. — Säugethiere 116
Vögel 127
Fiſche und wirbelloſe Thiere 132

Das Nordkap von Lappland 139

Seite

Ein wiſſenſchaftlicher Winteraufenthalt in Lappland 146
Alte Meerſpiegellinien 151
Aufſtellung der Inſtrumente 156
Ebbe und Fluth des Meeres 158
Aſtronomie. Sternſchnuppen 158
Meteorologiſche Reihe 163
Temperatur 164
Atmoſphäriſcher Druck 171
Nordlichter 174
Erdmagnetismus 182
Schädelmeſſungen 184
Schlüſſe und Hoffnungen 187

Reiſe in Lappland vom Eismeer bis zum Bottniſchen Meerbuſen 190
Pflanzen aus der Umgegend von Kareſuando 209

Pflanzenbeſiedelung der brittiſchen, der Shetland- und Faröerinſeln, ſowie Islands 222

Zwanzigſte Verſammlung der brittiſchen Geſellſchaft zu Edinburg im Auguſt 1850 239

Die Alpengletſcher und ihre ehemalige Ausdehnung in den Ebenen der Schweiz und Italiens 257
Jetzige Gletſcher 261
Von den jetzigen Gletſchern geglättete und gereifelte Felſen . . . 267
Moränen und erratiſche Blöcke der jetzigen Gletſcher 270
Von den jetzigen Gletſchern geſtreifte Kieſel 273
Ehemalige Ausdehnung der Montblanc-Gletſcher von Chamouni bis Genf 276
Klima der Eiszeit 293

Zwei wiſſenſchaftliche Beſteigungen des Montblanc 298
Beſteigung von Sauſſure 302
Beſteigung von Bravais, Martins und Lepileur 311
Wiſſenſchaftliche Reſultate 338

Zweite Abtheilung.

Die Schneemaas 1

Urſachen der Kälte auf den Hochgebirgen 7
Urſachen der phyſiologiſchen Kälte beim Menſchen 21
Allgemeine ſubjektive Bedingungen, welche die Empfindung der Kälte modifiziren 30
Spezielle phyſiologiſche Kälteurſachen auf den Hochgebirgen . . . 34

Seite

Verſammlung der ſchweizeriſchen naturforſchenden Geſellſchaft im Auguſt 1863 zu Samaden im Ober-Engadin, Kanton Graubünden 44
Sitzung von Samaden 53
Arbeiten der ſchweizeriſchen naturforſchenden Geſellſchaft 76

Der Mont Ventoux in der Provence 94
Phyſiſche Beſchreibung des Berges 94
Stufenfolge der Klimate 103
Phyſiſche, dem Studium der Pflanzentopographie günſtige Bedingungen 106
Beſteigungen des Mont Ventoux 110
Wälder und Kulturen 115
Pflanzengürtel 125

Die Crau oder die franzöſiſche Sahara 135

Geologiſcher Ueberblick über das Vernetthal und Unterſcheidung der ächten von den unächten Moränen in den öſtlichen Pyrenäen 150
Geologiſche Beſchaffenheit des Vernetthales, unächte Moränen . . 152
Gletſcherbildungen des Vernetthales 155
Endmoränen von Mont-Louis 159
Unächte Moräne der Escaldas 160
Rundhöcker und Moränenblöcke des Carolthales 162

Die Galileitribüne in Florenz 164

Botaniſcher Spaziergang längs der Küſten von Kleinaſien, Syrien und Aegypten 179
Malta 180
Syra 181
Smyrna 182
Der Bosphorus 185
Die Platane von Bujukdere 189
Rhodus 190
Pompejopolis 192
Alexandretta 195
Latakieh 196
Tripoli 197
Beyrut 200
Jaffa 206
Alexandrien 207
Kairo und die Pyramiden 213
Rückkehr 219

Der Akklimatiſationsgarten von Hamma bei Algier 221
Der Akklimatiſationsgarten im Jahre 1852 222
Der Akklimatiſationsgarten im Jahre 1864 232

Seite

Der Wald von Edough bei Bona 240

Phyſiſches Gemälde der öſtlichen Sahara in der Provinz Konſtantine 248

Die Mittelmeerregion 249

Die Region der unteren Hochebenen 261

Die Wüſtenregion 264

Die Formen der Wüſte 279

Die Oaſen 290

Verteilung der Bevölkerungen 311

Das Leben in der Wüſte 318

Schluß 331

Einleitung.

Die Pflanzengeographie und ihre neueſten Fortſchritte.

Die heutige Botanik iſt eine komplicirte Wiſſenſchaft, in ihrem Beginn war ſie es nicht. Die Pflanzen, welche ſich der Beobachtung darboten, nennen und beſchreiben, diejenigen, welche die Alten gekannt hatten, wieder auffinden und ſo allmälig das Verzeichniß der Pflanzenarten, welche auf der Oberfläche der Erde wachſen, vervollſtändigen, das war die ungeheure, aber einförmige Aufgabe, welcher ſich die Botaniker des Mittelalters und der Renaiſſance unterzogen. Zu Anfang des 17. Jahrhunderts entdeckte man, daß die Pflanze ein lebendes Weſen wie das Thier ſei, man unternahm das Studium ihrer Funktionen. Die Pflanzenphyſiologie entſtand und gewann Platz neben der beſchreibenden Botanik. Als man das Spiel einiger Organe zu erkennen anfing, ſtudirte man ſie zugleich mit mehr Sorgfalt, man ſuchte in den inneren Bau einzudringen. Die Pflanzenanatomie, eine Tochter Grew's und Malpighi's, erhellte die Phyſiologie und bildete mit ihr einen beſtimmten Zweig der Wiſſenſchaft, welche die Pflanzen als organiſche und lebende Weſen betrachtet. Alle denkenden Geiſter wurden durch den engen Zuſammenhang dieſes Zweiges mit

der Thierphyſiologie überraſcht und verkündeten die künftigen Anwendungen, welche die rationelle Landwirthſchaft davon erwarten könnte.

Während die Botanik ſich entwickelte, blieben die übrigen Wiſſenſchaften keineswegs ſtillſtehen. Unerſchrockene Reiſende durchwanderten die am wenigſten erforſchten Theile des Erdballs, vergrößerten das Gebiet der phyſiſchen Geographie, und unſer eigener Kontinent ward einer eingehenderen Prüfung unterworfen. Die Meteorologen lernten die verſchiedenen Klimate charakteriſiren, ſie beſtimmten die äußerſten Wärme- und Kältepunkte, die Richtung der herrſchenden Winde und die Vertheilung des Regens in den vier Jahreszeiten. Die Geologen entwarfen Karten, auf denen jede Gebirgsart mit einer beſondern Farbe bezeichnet iſt. Die Landwirthe ſonderten die verſchiedenen Bodenarten. Man beſtimmte die Höhe der Gebirge, die Mächtigkeit, Länge und Richtung ihrer Ketten, die Ausdehnung und Neigung der Hochebenen; man berechnete die Abnahme der Lufttemperatur, welche ſich abkühlt, je mehr man ſich über den Meeresſpiegel erhebt. Aus der Verbindung dieſer vier Wiſſenſchaften, der Botanik, der Meteorologie, der phyſiſchen Geographie und der Geologie, entſtand eine neue Wiſſenſchaft, die Pflanzengeographie.

Die Alten beſchränkten ſich darauf, feſtzuſtellen, daß dieſe oder jene Art in verſchiedenen Ländern zugleich vorkomme, während andere Arten ſich nur in beſtimmten Bezirken vorfinden. Die Pflanzengeographie ſtudirt die Geſetze der Pflanzenvertheilung auf der Erdoberfläche, ſie ſucht zu ergründen, warum gewiſſe Arten kosmopolitiſch ſind, während andere unwiderruflich auf einen gewiſſen Raum beſchränkt zu ſein ſcheinen, ſie erforſcht, worin die von der Atmoſphäre, der Erhebung über die Ebenen, der Nähe oder Ferne des Meeres, der phyſiſchen oder chemiſchen Bodenbeſchaffenheit abhängigen Urſachen beſtehen mögen, welche der Vegetation einer jeden

Gegend ihren eigenthümlichen und unauslöſchlichen Charakter aufdrucken. Die höchſten Fragen der Naturgeſchichte in Betracht ziehend, ſtellt ſie die Beziehungen der gegenwärtigen Flora unſeres Planeten zu den erloſchenen Floren der verſchiedenen geologiſchen Epochen feſt, ſie trachtet den Prozeß der Schöpfung zu errathen und zu erkennen, ob die unzähligen Individuen einer und derſelben Art urſprünglich von einem einzigen auf einem beſtimmten Punkte der Erde entſtandenen Individuum abſtammen, oder ob es nicht vielmehr für eine und dieſelbe Art verſchiedene Schöpfungsmittelpunkte giebt, von wo aus eine jede Pflanze ſich ringsumher ausbreitete, bis mit ihrem Daſein unverträgliche Umſtände ihren Wanderungen ein Ziel ſetzten. Dieſe Bemerkungen werden, hoffe ich genügen, das philoſophiſche Intereſſe dieſer Art von Unterſuchungen darzuthun. Ein Theil des Schleiers iſt bereits gelüftet, und die Pflanzengeographie läßt einigermaßen die Geſetze erkennen, welche beim Erſcheinen der Pflanzen auf dem Erdballe obgewaltet haben.

1. Die erſten Arbeiten in der Pflanzengeographie.

Es würde ſchwer halten zu ſagen, welcher Autor es iſt, dem wir die erſten Begriffe der Pflanzengeographie zu verdanken haben; man findet ſie zerſtreut bei allen denen, welche, nachdem ſie eine Art beſchrieben, die Länder aufzählten, worin ſie natürlich wächſt; allein dieſe vereinzelten Bemerkungen bilden wohl einzelne Bauſteine der Wiſſenſchaft, aber kein zuſammenhängendes Ganze. Linné, deſſen Genie alle der Naturgeſchichte vorbehaltenen Eroberungen geahnt hat, legte auch den erſten Grund zur Pflanzengeographie und begriff, daß ſie eines Tages einen der anziehendſten Zweige derſelben bilden würde. In einem Vortrage über das Anwachſen der Erde zeigt er, wie der bewohnbare Boden langſam aus dem Schooße des Meeres emportauchte und ſich mit Pflanzen bedeckte, deren Samen nach allen Rich-

tungen von verſchiedenen Kräften, als Winden, Flüſſen, Thieren, ja vom Menſchen ſelbſt, zerſtreut und verbreitet werden. In einer andern Abhandlung beweiſt er, daß viele Pflanzen beſtimmte Standörter einnehmen, indem die einen in fließenden Gewäſſern, die andern in Sümpfen, noch andere am Meeresſtrande wachſen. Es giebt ſolche, die ſich nur auf dürrem Sandboden gefallen, ſolche, welche Schutt und Geröll vorziehen, andere, welche mit ihren Wurzeln in Steinritzen eindringen und zum Reiz der Ruinen beitragen, indem ſie dieſelben mit Blumen ſchmücken, wieder andere, die an ſenkrechten Felswänden emporklimmen, während die meiſten ein fettes und fruchtbares Erdreich lieben, wo ſie zu vollſtändiger Entwickelung gelangen können. Endlich lieferte Linné in einer unter ſeinem Vorſitz von einem ſeiner Zöglinge vertheidigten Theſe Beiſpiele von Pflanzenkolonien, die ſich in weiter Entfernung von ihrem urſprünglichen Vaterlande gebildet hatten. Perſönliche Eindrücke verbanden ſich mit dieſen wiſſenſchaftlichen Unterſuchungen und deuteten auf die maleriſche Seite der neuen Wiſſenſchaft hin. Während ſeiner Reiſe in Lappland wurde die jugendliche Einbildungskraft Linné's *) durch die zunehmende Verarmung der Pflanzendecke angeregt, welche zuſehends erſtarb, je mehr er nach Norden vordrang. Selbſt die Bäume Schwedens, ſeines kalten Vaterlandes, verließen ihn nacheinander am Abhange der lappländiſchen Alpen, wo nur Kiefern und Birken der Strenge der Winter und der Unzulänglichkeit der Sommer Widerſtand leiſten. Im Geiſte verglich er die üppige Vegetation der Tropen mit den unſcheinbaren Gewächſen, welche ihn umgaben, und in dem ihm eigenen klaren und poetiſchen Style ſchließt er die Prolegomena ſeiner Flora lapponica mit den Worten: „Das Palmengeſchlecht herrſcht auf den heißeſten Theilen des Erdballs, die Tropenzonen werden

*) Im Jahre 1732; er war damals fünfundzwanzig Jahre alt.

von Stauden und Sträuchern bewohnt, ein reicher Pflanzengürtel umgiebt die Gestade von Südeuropa, Scharen grüner Gräser überziehen Holland und Dänemark, zahlreiche Moosgeschlechter sind in Schweden zu Hause, die fahlen Algen aber und weißen Flechten kommen nur im kalten Lappland, dem entlegensten aller bewohnbaren Erdstriche, fort. Die letzten aller Pflanzen bedecken den letzten aller Erdstriche."

Die Veränderung und Verarmung, welche Linné beobachtete, indem er von Süden nach Norden zog, hatte Tournefort schon bemerkt, als er die Abhänge des Ararat in Asien bestieg. Am Fuße des Gebirges traf er die Pflanzen Armeniens an, höher hinauf die von Italien, noch höher die aus der Umgegend von Paris, darüber die von Schweden, und endlich in der Nähe des ewigen Schnees die von Lappland. Buffon, Zeitgenosse und Nebenbuhler Linné's, charakterisirte, alle diese zerstreuten Züge zusammenfassend, die Pflanzengeographie in wenigen Worten so: „Die Pflanzen, welche die Erde bedecken," sagte er, „und noch inniger als das grasende Thier ihr angehören, hängen auch noch mehr als dieses von der Natur des Klimas ab. Jedes Land, jeder Temperaturgrad hat seine besondern Arten. Am Fuße der Alpen findet man die Pflanzen Frankreichs und Italiens, auf ihrem Gipfel pflückt man die der nordischen Länder. Diesen selben Pflanzen des Nordens begegnet man auf den eisigen Gipfeln der Gebirge Afrikas. Auf der Südseite der Berge, welche die Mongolei von Kaschmir trennen, bewundert man alle Pflanzen Indiens und ist überrascht, auf der andern Seite nur europäische Pflanzen zu finden. In den extremen Klimaten gewinnt man auch die Arzneipflanzen, die wohlriechenden Kräuter, die Gifte und all' die Gewächse, deren Eigenschaften extreme sind. Das gemäßigte Klima dagegen erzeugt nur gemäßigte Gegenstände. Die zartesten Kräuter, die gesundesten Gemüse, die lieblichsten Früchte, die

ruhigſten Thiere, die gebildetſten Menſchen ſind das Erbtheil dieſes glücklichen Klimas."

Es iſt klar, daß Linné und Buffon die Pflanzengeographie vorausgeahnt und beſtimmt hatten. Ein beſcheidener Abbé, deſſen Name zu wenig bekannt iſt, ſollte die erſte Anwendung derſelben auf ein beſonderes Land machen. In ſeiner Histoire naturelle de la France méridionale, 1782 erſchienen, widmet der Abbé Giraud-Soulavie die Hälfte eines ganzen Bandes der Topographie der Pflanzen, welche der Gegend zwiſchen dem Mittelländiſchen Meere und dem Kamm der Sevennen oder des Vivarais angehören, deſſen Gipfelpunkt, der Mont-Mezenc, ſich 1754 Meter über das Meer erhebt. Für ihn war die Pflanzengeographie eine aus Anſchauung entſtandene Offenbarung. Eine gebildete Mutter, die ſeine ſchwächliche Geſundheit durch die belebende Luft dieſer Berge, an deren Fuße er geboren war, kräftigen wollte, zeigte ihm die Reihenfolge der Zonen, welche ſie Arm in Arm mit ihm durchwanderte. Dieſer mütterliche Unterricht hatte ſich ſeinem Geiſte eingeprägt, und er machte ihn zum Gegenſtande eines der intereſſanteſten Theile ſeines Werkes. Nachdem er bewieſen hat, daß das Klima, je höher man ſich erhebt, deſto ſtrenger wird, unterſcheidet Soulavie fünf übereinandergelegene und je durch die Orange, die Olive, den Weinſtock und Maulbeerbaum, die Kaſtanien, die Fichten und Alpenkräuter charakteriſirte Pflanzenzonen. Betroffen von dem vorherrſchenden Einfluß des Klimas verkennt er doch nicht den des Bodens und hebt ihn hervor, indem er vergleichende Unterſuchungen zwiſchen der Vegetation der granitiſchen, kalkigen und vulkaniſchen Geſteine, welche das Gerippe der Gebirge des Vivarais bilden, anſtellt.

Einige Jahre nach Erſcheinen des Werkes von Giraud-Soulavie ward Frankreich von einem anſcheinend verſchiedenen, in Wirklichkeit aber von der Wiſſenſchaft, womit wir uns be-

ſchäftigen, abhängigen Geſichtspunkte aus ſtudirt. Ein engliſcher Landwirth, Arthur Young, welcher der ſo ehrenwerthen Klaſſe der gentlemen farmers angehörte, hatte die drei Königreiche zu wiederholten Malen bereiſt und ein Gemälde ihres Kulturzuſtandes entworfen. Um den Werth der Ackerbaumethoden ſeines Landes zu beurtheilen, mangelte ihm ein vergleichender Maßſtab, er beſchloß alſo, Frankreich zu beſuchen. Vier Sommer, von 1787 bis 1790, wurden dieſer Reiſe gewidmet. Nicht von einer Lokomotive auf Eiſenbahnen, deren Möglichkeit die kühnſte Einbildungskraft damals noch nicht geahnt hätte, fortgeriſſen, ja nicht einmal in den ſchwerfälligen Poſtwagen oder den harmloſen Miethskutſchen der damaligen Zeit vollbrachte Young ſeine landwirthſchaftliche Pilgerfahrt. Dieſe Beförderungsmittel erſchienen ihm noch zu ſchnell. Young bereiſte Frankreich zu Pferde, immer von derſelben Stute getragen, ſich von den Heerſtraßen fern haltend, bei einem Meierhofe Halt machend, um die Ackerbaumethoden und landwirthſchaftlichen Geräthe, die Zugpferde und Heerden in Augenſchein zu nehmen, abſteigend, um ſich mit den Arbeitern, welche er auf den Feldern fand, zu unterhalten und ſich nach Koſten- und Verkaufspreis der Bodenprodukte zu erkundigen. War ſeine Wißbegierde befriedigt, ſo ſtieg er wieder zu Pferde und ſann auf dem Wege über das, was er geſehen und das, was er weiter ſah, nach. Nachdenken reifte ſo langſam die Ergebniſſe der Beobachtung und führte ihn zu Schlüſſen, deren Richtigkeit die Folgezeit beſtätigt hat. Zu gleicher Zeit verſäumte Young nicht, die Gelehrten, Schriftſteller und gebildeten Landedelleute, welche in der Provinz wohnten, zu beſuchen. Iſt es zu verwundern, daß er Frankreich, nachdem er es mit einem von unſern Vorurtheilen freien Geiſte und mit einem Maßſtabe, wie der Englands, ſtudirt hatte, beſſer beurtheilte als die Franzoſen, und daſelbſt Entdeckungen machte, die uns ſelbſt eben ſo neu wie

allen übrigen Völkern waren? Young hat zuerſt die ſo verſchiedenen Klimate unterſchieden, welche Frankreich ſeiner geographiſchen Lage und der Bildung ſeines Bodens verdankt. Was Giraud-Soulavie ſo glücklich für das Languedoc vollbrachte, hat Young für das ganze Königreich geleiſtet. Er zuerſt hat die Kulturgrenzen bemerkt, welche man durchſchreitet, indem man von Norden nach Süden und von Süden nach Norden reiſt, nämlich die der Olive, des Feigenbaums, des Mais und des Weinſtocks. Er zuerſt entwarf eine Karte der verſchiedenen urbaren Bodenarten Frankreichs, er iſt demnach zugleich Schöpfer der Ackerbau-Geologie und Geographie, alſo der Pflanzengeographie der kultivirten Gewächſe. Trotz der in der ganzen Welt durch die großen Ereigniſſe des Jahres 1789 hervorgerufenen Bewegung machte die Reiſe Arthur Young's doch tiefen Eindruck und iſt ein vollendetes Vorbild landwirthſchaftlicher Erforſchung eines großen Landes geblieben.

Führen wir nach Arthur Young und Giraud-Soulavie noch Benedict de Sauſſure und Louis Ramond an. Die Reiſen, welche der Erſte in die Alpen, der Zweite in die Pyrenäen gemacht haben, ſind, obgleich ſpeziell der Geologie gewidmet, doch voll von Bemerkungen über die Pflanzentopographie dieſer Gebirge; überall zeigen und würdigen ſie den Einfluß der Höhe, der Lage, des Schutzes ſowie der Natur des Bodens auf den Pflanzenwuchs. Ramond bereitete ſich ſo auf ſein Mémoire sur la végétation au sommet du pic du Midi vor, worin er zuerſt die vollſtändige Flora eines 2877 Meter über dem Meeresſpiegel erhabenen Gipfels zu ſchildern ſuchte. Die Schriften Sauſſure's und Ramond's über die höchſten Gebirge unſers Kontinents ſchließen würdig die Reihe der Verſuche, welche im 18. Jahrhundert die Erhebung der Pflanzengeographie zu einer Wiſſenſchaft vorbereiteten.

Zu Anfang des 19. Jahrhunderts ſtoßen wir zuerſt auf

den Namen des berühmteſten Vertreters dieſes Zweiges der phyſikaliſchen und Naturwiſſenſchaften, Alexander von Humboldt. Der Glanz und die Bedeutung ſeiner Arbeiten ſind ſelbſt derartig, daß er gewöhnlich als Schöpfer deſſelben betrachtet wird. Humboldt iſt es auch in der That, der die engen Grenzen Europas überſchritt und die geſammte Welt in das Bereich unſerer Wiſſenſchaft zog. Dank ſeinen umfaſſenden Kenntniſſen, hat dieſer große Reiſende die Pflanzengeographie mit der Meteorologie, mit der phyſiſchen Geographie und mit der Geologie zu verbinden gewußt, die hinfort ihre unzertrennlichen Gefährten geworden ſind. Nach der Rückkehr von ſeiner Forſchungsreiſe in die Aequinoctialgegenden, noch voll von den Kontraſten, welche er zwiſchen der Vegetation der alten und der neuen Welt beobachtet hatte, giebt er ſeine Ideen zu einer Phyſiognomik der Gewächſe heraus. Maleriſch jene Formen beſchreibend, welche der Landſchafter auf die Leinwand zu bannen ſucht, und welche dem Ausſehen der verſchiedenen Erdtheile einen ſo mannichfaltigen Charakter verleihen, führt Humboldt ſie auf einige Haupttypen zurück. Er zeigt, daß es das Vorherrſchen dieſer oder jener vegetabiliſchen Form iſt, welche uns ſofort eine beſtimmte Gegend erkennen läßt. Kiefern und Fichten verſetzen uns nach dem Norden oder auf die Hochgebirge Europas, Eichen oder Buchen in die gemäßigte Zone, die Olivenbäume nach dem Süden, die Palmen nach den Wendekreiſen. Das Kap der guten Hoffnung iſt das Vaterland der Haidekräuter, Meriko das der Orchideen. In dieſem reizenden Werke enthüllt Humboldt die geheime Verwandtſchaft, welche die Botanik mit der Malerei und Poeſie verknüpft, denn der Boden, die Erd- und Gebirgsarten ſind überall dieſelben, die Vegetation aber iſt der wechſelnde Schmuck der Erde. Wenn der Geologe den Fuß auf die Küſten der neuen Welt ſetzt, ſo erkennt er die Gebirge der alten wieder,

dem Botaniker aber ist Alles fremd, der Schmuck der Erde ist nicht mehr derselbe, es ist eine andere Schöpfung, ganz verschieden von der Europas, Afrikas oder Asiens.

Diesem poetischen Versuche ließ Humboldt einen andern ernsterer Art folgen, worin er die wissenschaftlichen Grundlagen zu einer Pflanzengeographie legte. Und damit sie Niemandem entgehen, schreibt er in lateinischer Sprache, der einzigen allgemein verständlichen der gelehrten Welt. Nachdem er die Gesammtzahl der auf der Erdoberfläche verbreiteten Gewächse geschätzt hat, zeigt er die Vertheilung der vier natürlichen, von den Klassifikatoren in der Aequatorialzone, den gemäßigten Ländern und den nördlichen Regionen aufgestellten Gruppen; dies ist die Pflanzen-Arithmetik oder Statistik. Darauf handelt Humboldt von den gesellig wachsenden Pflanzen, sodann von denen, welche dem alten und neuen Kontinent gemeinsam sind, endlich untersucht er den Einfluß des Klimas auf die Vertheilung derselben. Er zuerst zeigt deutlich, daß die gleich weit vom Aequator entfernten und in gleicher Höhe über dem Meeresspiegel liegenden Punkte nichtsdestoweniger verschiedenartige Klimate haben können, während Gegenden, die unter weit von einander entfernten Parallelkreisen liegen, gleichartige Klimate besitzen. So hat Boston, auf der Ostküste Amerikas unter demselben Breitengrade wie Perpignan, eine mittlere Jahrestemperatur von 8°,9, während die von Perpignan 15°,0 beträgt. Baltimore liegt unter demselben Parallelkreise wie Cagliari auf Sardinien; seine mittlere Jahrestemperatur beträgt 11°,6, die Cagliaris 16°,3. Humboldt zeigt, wie sehr die Vegetation von diesen Unterschieden abhängt und wie viele anscheinende Anomalien die nothwendige Folge davon sind. Die geschlängelten Kurven, welche den Erdball umziehen, wenn man sämmtliche Punkte, die eine gleiche mittlere Temperatur besitzen, durch Linien mit einander verbindet, sind von ihm mit dem

Namen Isothermen bezeichnet worden. So setzt die Isotherme von Paris (48° 50′ n. Br.) bei Portsmouth, welches unter 50° 48′ n. Br. liegt, nach England, und bei Erasmus-Hall, welches nur 40° 38′ vom Aequator entfernt liegt, nach den Vereinigten Staaten über. Die Karten der Monatsisothermen, jüngst erst von Dove entworfen und Humboldt als Ergänzung seines Werkes gewidmet, zeigen noch besser, wie sehr die Vegetation durch diese ungleichmäßige Vertheilung der Wärme über den Erdball beeinflußt werden muß. Nehmen wir die extremen Monate: der Monat Juli ist eben so heiß zu Halifax in Amerika (49° 39′ n. Br.) wie zu London (51° 31′ n. Br.), zu Berlin (52° 31′ n. Br.) zu St. Petersburg (59° 56′ n. Br.) und auf der Ostküste Asiens unter dem 40sten Grade. Auch trifft man dieselbe Temperatur im Juli auf Punkten an, deren Entfernung vom Aequator um 20 Breitegrade oder 500 Stunden von einander abweicht. Andererseits ist der Monat Januar zu Halifax (49° 30′ n. Br.) eben so kalt wie am Nordkap (71° 10′ n. Br.), zu Christiania (59° 55′ n. Br.), zu Asow im südlichen Rußland (47° n. Br.), sowie zu Peking in China (39° 54′ n. Br.). Durchschnittlich spürt man also während des Monats Januar eine eben so rauhe Kälte zu Peking, im südlichen Theile von Centralasien gelegen, wie am Nordkap, dem entlegensten Vorgebirge von Lappland. Diese beiden Punkte liegen 31 Breitegrade, oder 775 Stunden an einem Erdmeridian gerechnet, auseinander. Obige Zahlen genügen, um die Wichtigkeit dieser Angaben für die Pflanzengeographie zu zeigen. Die unglaubliche Verschiedenheit der Klimate, die einen extrem, durch glühende Sommer und strenge Winter charakterisirt, die andern gleichmäßig mit gelinden Wintern und darauf folgenden Sommern ohne Hitze, die Zwischenjahreszeiten, Frühjahr und Herbst, verschwindend oder in die andern hinübergreifend, das so verschiedene Auftreten des Regens, abwechselnde Dürre oder Feuch-

tigkeit, alle dieſe Elemente, auf tauſendfache Weiſe verändert und verbunden, ſcheinen dem Schoße der Erde die mannichfaltige Vegetation, womit ſie bunt geſchmückt iſt, entlockt zu haben. So erweitert und verſchärft Humboldt zugleich die klimatologiſchen Geſetze, welche Arthur Young halb und halb erkannte. Die Vegetationsleiter, von Giraud-Soulavie am Abhange der beſcheidenen Sevennen verfolgt, dehnt er über den Chimboraſſo, den Kaukaſus, die Pyrenäen, die Schweizer- und Lappland-Alpen aus, indem er die Geſetze der Temperaturabnahme der Höhe gemäß ſteile Abhänge, iſolirte Gipfel oder ſanft ablaufende Vorberge der großen Gebirgsmaſſive entlang beſtimmt.

Als Humboldt ſein Werk ſchrieb, hatte er noch nicht die nördlichen Gegenden Europas beſucht; zwei ſeiner Zeitgenoſſen aber erforſchten ſie in ſeinem Sinne. Der erſte iſt Georg Wahlenberg. Ein Landsmann und Schüler Linné's, beſucht er das nördliche Schweden, Norwegen und Lappland in den erſten Jahren des gegenwärtigen Jahrhunderts, dann, begierig, die Flora des Nordens von Europa mit derjenigen der Schweizer Alpen zu vergleichen, durchſtreift er nach allen Richtungen die Gruppe von Gebirgen, welche den Vierwaldſtätterſee umgeben, ſowie die des Kantons Appenzell. Je höher er an ihren Abhängen emporſteigt, deſto mehr Pflanzen ſeines Vaterlandes trifft er an, und an der Grenze des ewigen Schnees begrüßt er gerührt die beſcheidenen, aber reizenden Blümchen, welche er am Ufer des Eismeeres gepflückt hatte. Nicht zufrieden mit dieſem Vergleich, will er noch die Karpathen ſehen. An den Grenzen Aſiens gelegen, bietet ihm dieſes Gebirge eine ähnliche, doch nicht gleiche Vegetation mit derjenigen der Alpen und der Polargegenden dar. Den Norden Europas, welchen Linné und Wahlenberg als Botaniker beſchrieben hatten, erforſchte ein Freund und Landsmann Humboldt's, Leopold von Buch, als Geologe und als

Meteorologe. Seine Reiſe, im Jahre 1806 unternommen, iſt ein wiſſenſchaftliches und litterariſches Meiſterwerk zugleich. Man kann nicht beſſer beobachten, als es Buch gethan hat, und es möchte ſchwer halten, anziehender die großartigen und düſtern Bilder der nordiſchen Natur wiederzugeben.

Nachdem einmal durch die Schriften Linné's, Humboldt's, Leopold's von Buch und Wahlenberg's den Gelehrten der Anſtoß gegeben war, drang die Pflanzengeographie allmälig in Arbeiten ein, die bis dahin nicht die mindeſte Spur davon aufzuweiſen gehabt hatten. Die Schriftſteller der Flora eines Landes ſuchten das Pflanzengebiet in der Gegend, deren Arten ſie beſchrieben, zu charakteriſiren, ſie bemerkten die Höhe, bis zu welcher ſich gewiſſe Alpenpflanzen erheben, unterſchieden die Standörter der übrigen und zeigten genauer die geographiſchen Grenzen einer jeden von ihnen an. De Candolle lieferte in ſeiner Flore française und in ſeinem Mémoire sur la géographie des plantes de la France considérées dans leurs rapports avec la hauteur vortreffliche Muſter dieſer Art. Einige Jahre ſpäter faßte er im Dictionnaire des sciences naturelles in dem Artikel über die géographie botanique den Stand unſerer Kenntniſſe über dieſen Gegenſtand zuſammen. So entwarf er das Programm eines Werkes, womit ſein Sohn fünfundzwanzig Jahre ſpäter die Wiſſenſchaft beſchenken ſollte. Bald darauf gab ein däniſcher Gelehrter, Schouw, eine vollſtändige Abhandlung über Pflanzengeographie heraus, worin die Grenzen der wildwachſenden und kultivirten Pflanzen ſorgfältig gezogen und mit den Iſothermlinien, von denen die Rede geweſen, in Verbindung geſetzt wurden.

Während der ganzen Dauer der Republik und des Kaiſerreichs blieben die Meere den Kontinentalvölkern Europas verſchloſſen. Reiſen waren ſchwierig und gefährlich, die Unfälle des Krieges kamen zu denen der Schifffahrt hinzu. Nur mit

unendlicher Mühe hatten die französischen Gelehrten der ägyptischen Expedition vermocht, ihre Manuscripte und Sammlungen zu retten. Einzelne Reisende, wie Leschenault de la Tour, Dupetit-Thouars, Broussonnet, Michaux, Bory de Saint-Vincent kehrten erst, nachdem sie tausend und aber tausend Unfälle erlitten, nach Frankreich zurück. Der Friede von 1815 erschloß die Welt den Naturforschern. Die großen Nationen ordneten Erdumsegelungen an. Botaniker, die daran Theil nahmen, sahen die Kontraste der Vegetation an sich vorüberziehen, deren Schilderung sie in den Reisewerken Lord Anson's, Cook's und Bougainville's entzückt hatte. Auf den Kanarischen Inseln Gehölze von Lorbeer- und Orangenbäumen, von Euphorbien und Opuntien mit sonderbaren Formen, in Brasilien die üppigste Vegetation der Welt, Palmen, Bananen, Baumfarne, am Kap Horn einige krüppelhafte vom Winde gekrümmte Stauden und grüne Rasenplätze, an die des nördlichen Europa erinnernd, auf den Inseln der Südsee Kokospalmen von sandigen in's Meer verlaufenden Gestaden emporstrebend, in Australien eine seltsame Vegetation, so verschieden von der der ganzen übrigen Welt, daß sie den geologischen Epochen, welche dem Erscheinen des Menschen auf der Erde vorangegangen, anzugehören scheint, in Indien die riesigen Feigenbäume, prachtvollen Blüthen und breiten Blätter, am Kap der guten Hoffnung Haidekräuter, Zamien, Proteen, Stauden mit harten und weißlichen Blättern, das waren die botanischen Eindrücke, welche selbst die schnellsten Erdumsegelungen in der Vorstellung der Reisenden zurückließen.

Zu gleicher Zeit gaben sich die Botaniker Mühe, sämmtliche Pflanzen, welche in einem Lande wachsen, zu sammeln, sie brachten die Produkte desselben mit heim, denen dann, von Stubengelehrten beschrieben, in dem unermeßlichen Inventar der Natur ihre Stelle angewiesen wurde. So ward, um nur

einige Beiſpiele anzuführen, Japan, das im vorigen Jahrhundert von Kämpfer und Thunberg beſucht worden war, ſieben Jahre lang von Siebold erforſcht, der Blumenzüchter Fortune wußte ſich in China Zutritt zu verſchaffen und botaniſirte zwiſchen den Rabatten der Mandarinen, von denen er uns ſo viel Zierpflanzen mitgebracht hat, Bunge drang in die Mongolei ein. Das aſiatiſche und europäiſche Rußland, durch Pallas' Reiſen veranſchaulicht, ward in allen ſeinen Theilen von Ledebur, von von Baer, Erman, Dübois de Montpéreur und Hommaire de Hell beſucht.

Im Mittelalter war der Orient der große Markt Venedigs, das Land des Goldes und der Edelſteine, das Kalifornien der damaligen Zeit, welches alle Glücksritter anzog. Rauwolf, Belon, Burbaum und Tournefort waren die Erſten, welche nur Blumen halber dahin gingen. In neuerer Zeit haben Michaud Perſien, Aucher-Eloy, Tchihatchef und Graf Jaubert Kleinaſien beſucht. Griechenland iſt durch Sibthorp und Bory de Saint Vincent, Arabien durch Forskal, Syrien durch Labillardière erforſcht worden. Indien, dieſe Wiege der Religion und der europäiſchen Völkerſtämme, den Holländern nur obenhin bekannt, ward von Leſchenault de la Tour, Rorburgh, Wight, Jacquemont, Blume, Royle, Griffith, Perrottet und in ganz neueſter Zeit von Hooker dem Sohne durchwandert.

Afrika, dieſes verderbliche Land, das Grab ſo vieler Reiſenden, iſt allmälig erſchloſſen worden. Die franzöſiſchen Heere haben im Jahre 1800 durch die zeitweilige Eroberung Aegyptens, im Jahre 1830 durch die dauernde Beſitzergreifung Algeriens, den Weg dahin eröffnet. Desfontaines, Vahl, Poiret, Schousboe, Brouſſonnet hatten dieſe damals den Türken unterworfenen Gegenden bereits durchſtreift. Delile hat die Flora Aegyptens, das ſeit ihm von Ehrenberg und Bové beſucht wurde, zuſammengeſtellt. Bruce, Caillaud, Schimper, d'Abbadie, Leſèvre und

Dillon ſind in Nubien und Abyſſinien eingedrungen. Adanſon, Paliſot de Beauvois, Oubney, Denham und Clapperton, Leprieur, Perrottet und Chriſtian Smith haben die Weſtküſte Afrikas bekannt gemacht, Sparmann und Burchell das Kap der guten Hoffnung; Leopold von Buch, Bowditch, Webb und Berthollet haben ein vollſtändiges Gemälde der Pflanzenwelt von Madeira und der Gruppe der Kanariſchen Inſeln entworfen.

Nordamerika, von Kalm, Purſh, Michaux, Vater und Sohn, Nuttal, dem Prinzen zu Neuwied und Douglas beſucht, bedarf keiner Unterſtützung von Seiten europäiſcher Botaniker mehr. Jeder Staat beſitzt ſein eigenes wiſſenſchaftliches Perſonal und giebt das vollſtändige Bild ſeiner Natur- und Ackerbau-Produkte heraus.

Südamerika, das Eldorado der Botanik, im vorigen Jahrhundert von Marcgraf, Piſon, Pater Feuillée, La Condamine, Joſeph de Juſſieu, Löfling, Mutis und Aublet enthüllt, hat noch nicht die Hälfte ſeiner Reichthümer ausgeliefert. Doch haben Auguſte de Saint-Hilaire, von Martius, Pohl, Lund und Gardner uns die Vegetation Braſiliens, Galeotti die Mexikos, Pöppig und Claude Gay die Chilis und Perus, Richard und Leprieur die Pflanzen des franzöſiſchen Guyana, Schomburgh die des engliſchen Guyana, Linden die Kolumbiens kennen gelehrt. Herr Ramon de la Sagra, von verſchiedenen Mitarbeitern unterſtützt, hat uns eine vollſtändige Beſchreibung der Inſel Kuba gegeben. Die Antillen, im vorigen Jahrhundert von Sloane, Plümier, Jacquin und Swartz in Augenſchein genommen, ſind neuerdings von Tüſſac, Poiteau und Turpin beſucht worden. Dumont d'Urville und Gaudichaud haben Kunde von der antarktiſchen Flora des Feuerlandes und der Maluineninſeln gegeben, eiſiger Striche, welche auf der ſüdlichen Erdhälfte das Gegenſtück zu Lappland und den benachbarten Inſeln des Nordpols bilden. Endlich hat Dalton Hooker die Pflanzen der äußerſten Südländer, welche

von James Roß entdeckt wurden, und die ein unüberſteiglicher Eiswall vielleicht aufs neue lange Zeit der Wißbegierde der Reiſenden entziehen wird, geſammelt und beſchrieben.

Alle dieſe Naturforſcher haben die Pflanzengeographie befördert, die einen unmittelbar durch die Beſchreibungen und Schilderungen, die ſie von der Vegetation der von ihnen bereiſten Länder entwarfen, die andern, indem ſie getrocknete oder lebende Pflanzen, Früchte, Samen und Zeichnungen mit nach Hauſe brachten, Materialien, die nach ihrer Rückkehr von ihnen ſelbſt oder von europäiſchen Gelehrten bearbeitet wurden.

Während dieſe unermüdlichen Vorkämpfer der Wiſſenſchaft tauſend Gefahren, tauſend Widerwärtigkeiten und Beſchwerden trotzten, um ferne und unbekannte Gegenden zu erforſchen, war Europa der Schauplatz einer andern Art von Unterſuchungen, die allerdings weniger glänzend, doch nicht minder gewinnreich für die Wiſſenſchaft waren. Botaniker ließen ſich angelegen ſein, die Vegetation eines Landes, einer Inſel, einer Provinz, ja ſelbſt der Umgegend einer Stadt gründlich kennen zu lernen. Sie bemühten ſich, ſämmtliche Pflanzen, welche daſelbſt wild wachſen, zu ſammeln, dabei die Standpunkte, wo ſie ſich finden, ihre Ausdehnung nach Norden, Süden, Weſten oder Oſten bemerkend; ſie unterſchieden die einheimiſchen Pflanzen von den eingeführten, die dem Lande eigenthümlichen Arten von denen, welche ihnen mit andern entfernten oder angrenzenden Gegenden gemein ſind. Die Pflanzenzonen, welche ſich an den Abhängen der Gebirge Schottlands oder Skandinaviens, der Alpen, Pyrenäen, Apenninen, des Aetna, der Sierra Nevada von Spanien über einander lagern, wurden ſorgfältig mit Hülfe des Barometers beſtimmt. Bis über die Grenzen des ewigen Schnees hinaus verfolgte man die letzten Spuren der ſchwindenden Vegetation. Auf der andern Seite brachten Franklin, Roß

und Parry von den Polarländern die bescheidenen Blumen mit, welche ein zweimonatlicher eben so kalter Sommer wie der Winter von Paris ist, auf den äußersten Eilanden von Spitzbergen und hinten in der Baffinsbai zur Entfaltung bringt. Die Botaniker sahen voll Staunen und Verwunderung gewisse Arten, welche gleichmäßig die Wärme fürchten, am Strande des Eismeeres und an der Grenze des ewigen Schnees, in den Alpen, den Pyrenäen, dem Kaukasus und der Sierra Nevada fortkommen.

Der Einfluß des Bodens auf den Pflanzenwuchs, diese Lebensfrage des Ackerbaues, ward von den Botanikern, den Chemikern und den Geologen in Betracht gezogen, sie suchten den Antheil der physischen Beschaffenheit der Erdarten, ihrer Aggregationsweise, ihrer Dichtigkeit, ihrer Durchdringlichkeit zu bestimmen, andere wandten ihr Augenmerk der chemischen Mischung des Bodens zu, welche sie als überwiegend betrachteten. Endlich fanden Philologen und Gelehrte in den ältesten Werken der Hindus, Chinesen und Juden die Namen und zuweilen die Beschreibung der dazumal bekannten Pflanzen wieder, woraus sie das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein dieser Arten in gewissen Gegenden seit den fernsten Zeiten, deren die Geschichte Erwähnung thut, ableiteten.

Diese gehäuften Nachforschungen haben alle die gegenwärtige Pflanzengeographie, mit jener Gesammtheit von Begriffen und Grundsätzen, wie sie Herr Alphonse de Candolle in einem neuern Werke zusammenfaßt, gebildet. Indem wir mit ihm die letzten Arbeiten der Botaniker zergliedern, werden wir die Grenze zu ziehen vermögen, welche die heutige Wissenschaft von den genialen, aber lückenhaften Versuchen der Schöpfer der Pflanzengeographie scheidet. Am Ende dieses Jahrhunderts, wenn die Vegetation der gesammten Welt erst noch besser bekannt, wenn die Geographie, die Meteorologie, die physische

Geographie, die Geologie noch weiter vorgeschritten sein werden, wird das Jahr, in dem ich schreibe, seinerseits möglicher Weise als Grenze für den Abschnitt dienen, wo die Wissenschaft des 20sten Jahrhunderts beginnt. Die ersten Anstrengungen der Gründer der Pflanzengeographie, ihre Arbeiten, ihre Reisen werden alsdann dem wissenschaftlichen Publikum unbekannt und nur noch einigen Gelehrten bekannt sein, gerade wie die Grundmauern eines antiken Gebäudes, welche in der Tiefe der Erde verborgen liegen, nur dann und wann von einem für seine Kunst begeisterten Architekten durchwühlt werden, während Jedermann den sichtbaren Theil bewundert, dem sie als Basis dienen, und der ohne sie dem ersten Anstoß von Seiten des Menschen oder der Zeit gewichen sein würde.

2. Pflanzenstatistik. — Verschiedene Einflüsse, welche die Vertheilung der Pflanzen auf der Erdoberfläche bestimmen.

Wie hoch beläuft sich die Gesammtzahl der auf der Oberfläche des Erdballs verbreiteten Arten? Die Antwort ist schwierig. Viele Gegenden sind bis jetzt noch nicht erforscht, andere kaum, und selbst in den am meisten untersuchten Ländern entdeckt man alljährlich neue Pflanzen. Nun läßt sich die Gesammtzahl der vorhandenen Arten wohl nur aus der der bekannten Arten ableiten. Die Schätzungen der Naturforscher sind daher nothwendig in dem Maße abgewichen, als das Verzeichniß des Pflanzenreichthums auf der Erde angewachsen ist. Im Jahre 1753 kannte Linné 6000 Arten, im Jahre 1807 zählte Persoon deren 26,000, im Jahre 1824 gab Steudel die Zahl der Arten auf 50,000 und im Jahre 1844 auf 95,000 an. Wir übertreiben keineswegs, wenn wir behaupten, daß die Bücher und Herbarien gegenwärtig etwa 120,000 enthalten.

Von der Zahl der beschriebenen Arten haben die Botaniker nach einander Schlüsse auf die Gesammtzahl der vorhandenen Arten gezogen. Im Jahre 1820 schätzte sie de Candolle auf 110,000 bis 120,000. Sechszehn Jahre später nahm Meyen, ohne der Uebertreibung beschuldigt werden zu können, sie zu wenigstens 200,000 an. Durch geistreiche Berechnung des von einer bestimmten Art auf dem Erdboden eingenommenen Raumes beweist uns Herr Alphonse de Candolle im Jahre 1856, daß diese Zahl nicht gut unter 400,000 bis 500,000 betragen könne, eine Ziffer, die vollkommen im Einklang mit der beständig wachsenden Anzahl neu hinzukommender Pflanzen steht, welche die Reisenden aus allen Theilen der Welt zusammenbringen. Welch ein Feld für die menschliche Wißbegierde, welche Herausforderung aber auch für die hartnäckigste Arbeit, unterstützt von dem glücklichsten Gedächtnisse!

Das Pflanzenreich scheidet sich naturgemäß in zwei große Zweige: phanerogamische Gewächse, d. h. solche, welche sichtbare Blüthen tragen und im Augenblicke der Befruchtung Keimblätter oder Samenläppchen, Kotyledonen genannt, zeigen. Daher der Name kotyledonische Gewächse, welchen Jussieu ihnen beigelegt hat. Sämmtliche Bäume, sämmtliche Stauden und die große Mehrzahl der Kräuterpflanzen gehören diesem Zweige an. Die Farne, Moose, Flechten, Schwämme, alle jene niedrigen blüthenlosen Gewächse, die größtentheils eine unvollkommene Skizze der Natur zu sein scheinen, gehören zum zweiten Zweige. Bei diesen unvollkommenen Gewächsen sind die Blüthen vorhanden, doch versteckt, woher sie den Namen Kryptogamen haben. Sie keimen alle ohne Samenlappen oder Kotyledonen. Daher der Name Akotyledonen, den sie von Jussieu erhalten haben.

Der erste Zweig, der der kotyledonischen Gewächse, zerfällt seinerseits in zwei große Klassen: die dikotyledonischen

Gewächſe, welche mit zwei Samenlappen oder Kotyledonen keimen (dieſe Klaſſe umfaßt ſämmtliche Bäume und Stauden Europas, ſowie die Mehrzahl der Kräuterpflanzen ſämmtlicher Regionen), ſodann die Monokotyledonen, die im Augenblicke, wo ſie aus der Erde hervorkommen, nur einen Samenlappen zeigen. Dieſer Klaſſe gehören die Palmen der Tropengegenden, unſere Zwiebelgewächſe, wie Lilien und Tulpen, die Gräſer, unter anderen die Cerealien und diejenigen Kräuter, welche den Grundſtock der Wieſen bilden, endlich die Binſen und Rohrpflanzen unſerer Sümpfe und Moräſte an.

Dieſe Klaſſen zerfallen wieder in Familien, die durch die Vereinigung von Pflanzen gebildet werden, welche in der Bildung ihres Samens, ihrer Frucht und der verſchiedenen Theile ihrer Blüthe einander ähnlich ſind. Die Familie der Malvaceen beſteht aus allen der Malve ähnlichen Pflanzen, wie dem Eibiſch, der Zitterroſe, der Baumwollenſtaude u. ſ. w. Die Familie ſpaltet ſich in Gattungen oder Vereine von Arten, welche nur noch durch untergeordnete Merkmale von geringerer Bedeutung als diejenigen, welche die Familien unterſcheiden, von einander abweichen. So unterſcheiden ſich bei dem angeführten Beiſpiele die Arten, welche der Gattung Baumwollenſtaude angehören, von denen der Gattung Malve durch den Bau der Frucht und des Samens. Bei der Baumwollenſtaude iſt der Same von jenen Härchen umgeben, woraus der menſchliche Gewerbfleiß ſo großen Nutzen zieht, der Same der Malve iſt davon entblößt. Die Gattung endlich beſteht aus Arten, d. h. aus Pflanzen, die ſich einander ſehr ähnlich ſind, ſo daß ein wenig geübtes Auge ſie zuweilen unter ein und demſelben Namen mit einander verwechſelt, die der Botaniker aber an zuweilen unbedeutenden, immer aber unveränderlichen Merkmalen zu unterſcheiden weiß. Die Species ſelbſt umfaßt ſämmtliche Individuen, welche unter ſich gleich ſind, oder ſich nur

durch Nüancen unterſcheiden, welche vom Boden, vom Klima, von der Kultur abhängen, und verſchwinden, ſobald die Individuen in andere Umſtände verſetzt, oder entgegengeſetzten Einflüſſen unterworfen werden.

Möge man mir dieſe etwas trockenen, aber für das Verſtändniß dieſes Studiums unerläßlichen Definitionen verzeihen. Sollte es mir nicht gelungen ſein, mich verſtändlich zu machen, ſo wird ein Gleichniß Alles klar machen. Das Pflanzenreich iſt eine Armee, die Zweige ſind die verſchiedenen Korps, woraus ſie beſteht, die Klaſſen die Infanterie, die Kavallerie, die Artillerie, das Genie, die Familien die Regimenter, die Gattungen die Bataillone, die Arten die Kompagnien, beſtehend aus den Individuen, welche ſich ſämmtlich an Größe, Uniform und Bewaffnung gleichen.

Wir ſagten, daß man im Jahre 1844 95,000 Arten gekannt habe; unter dieſen ſind 80,000 Phanerogamen oder Kotyledonen, 15,000 Kryptogamen oder Akotyledonen. Unter den Kotyledonen gehören 65,000 den Dikotyledonen, 15,000 den Monokotyledonen an. So iſt das Büdget der Erdflora beſchaffen, das Zahlenverhältniß der dieſen großen Theilen des Pflanzenreiches angehörenden Arten aber ſchwankt je nach den verſchiedenen Zonen des Erdballs. Je mehr man nach Norden vordringt, deſto mehr nimmt die Zahl der Kryptogamen, je mehr man ſich dem Aequator nähert, die der Phanerogamen zu. In den kalten oder gemäßigten Zonen ſind die Kryptogamen niedrige Gewächſe, die ſich kaum über die Oberfläche des Bodens erheben, in den heißen Gegenden der Tropen ſcheinen zierliche baumartige Farne, wie Palmen hoch, die Macht der Sonne zu verkünden, welche die Pflanzenformen vergrößert und veredelt.

Das Verhältniß der Monokotyledonen zu den Dikotyledonen iſt gleich dem der vorigen von Humboldt feſtgeſetzt worden. Das Verhältniß der Monokotyledonen nimmt in der

Richtung vom Aequator zum Pole zu. So iſt es in der tropiſchen Zone wie 1:6 beſchaffen, d. h. auf 7 Pflanzen kommt nur Ein Monokotyledon; in der gemäßigten Zone ſteigt es auf 1:4 und in den kalten Regionen auf 1:3, indem der Botaniker dort Ausſicht hat, auf je vier Pflanzen Ein Monokotyledon anzutreffen. Dieſe Geſetze treffen aber nur im Allgemeinen zu. Betrachtet man beſondere Länder, ſo findet man ſie in der einen oder anderen Richtung verändert. Auf Spitzbergen z. B. zähle ich 93 Phanerogamen, nämlich 66 Dikotyledonen und 27 Monokotyledonen, was, wie man ſieht, ein Verhältniß bildet wie 3,4:1. Auf der Inſel Melville, im Hintergrunde der Baffinsbai, bei einem noch rauheren Klima, geſtaltet ſich das Verhältniß wie 1:2, d. h. wie das Einfache zum Doppelten; daſſelbe iſt der Fall auf Island, den Färöerinſeln und auf der andern Erdhälfte, auf den Malvinen. Ein phyſiſches Element, die Feuchtigkeit, bewirkt eine Zunahme der relativen Zahl der Monokotyledonen und eine Verminderung der Dikotyledonen.

Wollten wir dieſen Gegenſtand erſchöpfen, ſo müßten wir unterſuchen, in welchem Verhältniß die verſchiedenen Familien des Pflanzenreichs, wie Gräſer, Schoten- und Doldengewächſe zur Geſammtheit der Flora eines Landes ſtehen, und würden ſodann die Vertheilung der Gattungen, ihre bezügliche Zahl, wie auch den Flächenraum, den ſie auf dem Erdball einnehmem, unterſuchen; dieſe Unterſuchung würde aber ſpeziellere Kenntniſſe vorausſetzen, als ſie ſich bei den meiſten Leſern finden. Wir gehen daher ohne weiteres zur Analyſe der phyſiſchen Kräfte über, welche die Vertheilung der Gewächſe auf der Oberfläche des Erdballs beſtimmen.

Es giebt nichts Mannichfaltigeres und Verwickelteres, als den Einfluß dieſer phyſiſchen Kräfte, welche ſich gegenſeitig unterſtützen, modifiziren oder aufheben. Die dunkle Wärme wirkt nicht wie die von Licht begleitete Wärme, eine feuchte

Wärme bringt Wirkungen hervor, welche denen der trockenen Wärme geradezu entgegengesetzt sind. Prüfen wir also diese verschiedenen Elemente jedes für sich.

Das Wachsthum einer jeden Art entspricht einem bestimmten Abschnitte der thermometrischen Skala. Unter einem gewissen Kältegrade kommt die Pflanze um, ebenso stirbt sie, wenn das Thermometer einen gewissen Wärmegrad übersteigt, sie gedeiht nur innerhalb fester und unwandelbarer Temperaturgrenzen. Diese thermometrische Skala ist bei weitem nicht für alle Pflanzen ein und dieselbe, das Pflanzenreich bietet in dieser Beziehung unendliche Verschiedenheiten dar. Die Lärche, die Zwergbirke halten eine Kälte von 40 Graden unter Null aus, die das Quecksilber zum Gefrieren bringen, während eine große Anzahl von Palmen, tropischen Orchideen oder baumartigen Farnen erliegen, wenn das Thermometer noch 10 Grad über Null anzeigt. Es giebt Pflanzen, welche auf dem Sande der afrikanischen Wüsten wachsen, dessen Hitze oft 60 bis 80 Grad C. erreicht, während nordische oder Alpenpflanzen verwelken, wenn das Thermometer sich mehrere Tage lang auf 10 Grad über Null hält. Doch ist noch ein anderer wichtiger thermometrischer Punkt in Betracht zu ziehen, der nämlich, wo eine jede Art ins Wachsthum zu treten beginnt. Allerdings vermögen Pflanzen eine Kälte von 15 Graden unter Null auszuhalten und geben doch nicht eher Lebenszeichen von sich, als bis das Thermometer 6 darüber zeigt. Welcher Freund der Berge hätte nicht mit Entzücken die Saxifragen und Soldanellen in Blüthe gesehen, benetzt von dem Wasser, das von den ewigen, weithinschimmernden Schneegefilden der Alpen herabrieselt. Dies Wasser nun besitzt eine nur um wenige Zehntel Null übersteigende Temperatur, während die der Luft nicht über 5 oder 6 Grade beträgt. Ich habe die Dattelblume (Soldanella alpina) selbst unter Schneehöhlen, die von allen Seiten fest verschlossen

waren, gefunden. In dieſen Höhlungen iſt die Temperatur der Luft wie des Waſſers nothwendig gleich Null, und doch iſt dieſe niedrige Temperatur genügend, die Dattelblume keimen und blühen zu laſſen. Andererſeits ſind die Kokospalmen und die Pflanzen der heißen Zone unempfindlich gegen Temperaturen, die nicht 15 oder 20 Grade erreichen. Jedes Frühjahr haben wir den Beweis für dieſe lange verkannten Wahrheiten vor uns. Wir ſehen die Pflanzen unſerer Gärten nach einander zum Treiben gelangen, ſobald das Thermometer bis zu dem Grade ſteigt, wo die Wärme ſich wirkſam auf ihre Lebenskraft äußert. Jede Art hat alſo ihr beſonderes Thermometer, deſſen Nullpunkt der niedrigſten Temperatur entſpricht, bei der ihr Wachsthum noch möglich iſt. Dieſer Nullpunkt ſteht aber immer über dem unſerer Thermometer, welcher der Temperatur des ſchmelzenden Eiſes entſpricht.

Iſt die Pflanze einmal im Treiben begriffen, welche Wärme iſt alsdann erforderlich, um die Entfaltung der Blumen und das Reifen der Früchte herbeizuführen? Lange glaubte man, daß man zur Löſung dieſer Frage gelangen würde, wenn man die mittlere Wärme des Frühlings, Sommers, Herbſtes oder der zwölf Monate des Jahres in verſchiedenen Ländern mit einander vergliche. Wenn man, hieß es, in den Gärten von Nordfrankreich nicht die Akazie Konſtantinopels, die Aloe Merikos, das Nelumbium oder die Lagerstroemia Indiens bewundert, ſo rührt dies daher, daß die Sommer nicht heiß genug ſind, um die Entfaltung ihrer Blüthen herbeizuführen, welche im Süden Europas niemals ausbleibt. Wenn man den Weinſtock im Weſten Frankreichs und im Norden der Vendée nicht anbaut, ſo rührt dies, meinte man, daher, daß die Temperatur des Sommers und des Monats September zu niedrig iſt, um die Trauben zur Reife zu bringen, denn an den Ufern des Rheins und der Moſel, wo man vortreffliche Sorten ge-

winnt, ſind die Winter ſtrenger als in der Bretagne und in der Normandie, dagegen ſind die Sommer daſelbſt viel heißer. Annähernd erklärt die Wärme der Jahreszeiten allerdings den Unterſchied der Vegetation in Gegenden mit entgegengeſetzten Klimaten, dieſe Grundſätze verſagen aber, ſobald man ſie ſtreng auf ein beſonderes Gewächs anwenden will. Nehmen wir z. B. diejenige Getreidepflanze, welche ſich am weiteſten nach Norden erſtreckt, die kultivirte Gerſte. Ehemals glaubte man, daß die Kultur der Gerſte da aufhöre, wo die Sommerwärme nicht hinreiche, das Korn zur Reife zu bringen; aber wenn man ſo urtheilt, findet man, daß die Gerſte noch in Ländern reift, wo die Sommer eine ſehr verſchiedene Temperatur beſitzen, und nicht mehr in andern reift, wo ſie höher als in erſteren ſteigt. So beträgt auf den Färöerinſeln (62° n. Br.), der äußerſten Grenze der Gerſtenkultur unter dem Meridian der britiſchen Inſeln, die mittlere Sommertemperatur 12°1. Zu Alten in Lappland (70° n. Br.) beträgt dies Mittel 10° 0, und zu Jakutsk in Sibirien (62° n. Br.) ſteigt ſie bis zu 16°0. Herr Kupffer hat den Einfluß der Temperaturen und der Regengüſſe des Frühlings und des Herbſtes hervorgehoben, welche das Keimen verzögern oder beſchleunigen, das Reifen des Kornes begünſtigen oder verhindern. Wir ſelbſt haben gezeigt, daß die beſtändige Gegenwart der Sonne über dem Horizont unter dem 70. Breitegrade die geringere Sommerwärme aufwiegt. Außerdem hat man die Tage mit bedecktem und mit heiterm Himmel zuſammen gerechnet, allein trotz all dieſer Betrachtungen gelangt man doch nicht zu völlig übereinſtimmenden Zahlen. Man fragt ſich immer, warum die Gerſte auf den Färöerinſeln und in Lappland, aber nicht in Sibirien reift, wo die Sommer wärmer ſind. Will man zu einer befriedigenden Uebereinſtimmung gelangen, ſo muß man zu der von Réaumur angezeigten und ſeitdem von den Herren Bouſſingault, Quetelet, Gasparin und

Alphonſe de Candolle angewandten Methode, der Wärmeſummen greifen. Verſtändigen wir uns. Das Keimen der Gerſte beginnt, wenn das Thermometer 5 Grade C. überſteigt; man wird alſo ſämmtliche unter dieſem Grade bleibende Temperaturen nicht in Rechnung ziehen, ſondern die mittleren Temperaturen eines jeden Tages, an dem das Thermometer fünf Grade überſteigt, zuſammen addiren und auf dieſe Weiſe die Summe der angehäuften Wärme erhalten, welche nöthig iſt, um die Gerſte alle Phaſen ihres Wachsthums vom Keimen bis zur Kornreife durchlaufen zu laſſen. Nun iſt es im Grunde vernünftig, die Wirkung der Wärme auf eine Pflanze mit derjenigen zu vergleichen, welche ſie auf die unorganiſchen Körper hervorbringt. Damit das in einem Gefäße enthaltene Waſſer zum Sieden gelange, muß ſich gleichfalls eine gewiſſe Menge von Wärme anſammeln, welche dieſes Waſſer zur Temperatur von 100 Graden bringt. So verfahrend, beweiſt Herr Alphonſe de Candolle, daß in den hohen Breiten die Gerſte reift, wenn ſie eine Wärmeſumme von 1800 Graden empfängt, mögen die Mittel von Frühling, Sommer und Herbſt übrigens ſein, welche ſie wollen.

Der Weizen fängt an zu wachſen, wenn die Temperatur 6 Grade über Null erreicht. In Mitteljahren beobachtet man dieſes Mittel zu Orange den 1. März, zu Paris den 20. März, zu Upſala den 20. April. Damit das Korn zur Reife gedeihe, bedarf es einer Wärmeſumme von etwa 2000 Graden; dieſe Summe iſt meiſt erreicht und man erntet demgemäß im allgemeinen zu Orange den 25. Juni, zu Paris den 1. Auguſt und erſt den 20. Aug. zu Upſala. Der Mais erfordert zum Reifen eine Summe von 2500 Graden von 13 Graden an gerechnet, der Weinſtock, wenn er ein trinkbares Gewächs liefern ſoll, 2900 Grade von dem Tage an gerechnet, wo das Mittel 10 Grade im Schatten beträgt. Beobachtungen für die Tropengewächſe mangeln uns, doch iſt

es wahrſcheinlich, daß mindeſtens 6000 Grade erforderlich ſind, damit der Dattelbaum zuckerſüße Früchte liefere. Die Kokospalme, der Muskatbaum erfordern noch höhere Summen. Da die Natur aber gewollt hat, daß auch die kälteſten Regionen ihren Schmuck beſäßen, ſo begnügen ſich die Alpen- und Polarpflanzen, um ihre Blätter und Blüthen zu entwickeln, mit 50 bis 300 Graden. Nun begreift man, warum gewiſſe Pflanzen in einem Lande leben, ohne Blüthen zu treiben, andere, ohne Früchte zu tragen, nämlich, weil die Wärmeſumme, welche genügt, um ihre Blätter zu entwickeln, nicht auch genügt, um ihre Blüthen zur Entfaltung, noch weniger um ihre Früchte zur Reife zu bringen.

Der Einfluß der Temperatur auf die Vegetation iſt ſo groß, daß ſich kaum einige kosmopolitiſche Arten anführen laſſen; die meiſten bewohnen eine beſtimmte Zone; die Kälte hindert ſie, dieſelbe nordwärts, die Wärme, ſüdwärts zu überſchreiten, alle haben eine Polar- und eine Tropengrenze. Nehmen wir z. B. die Waldbäume. Des Holzes wegen, das ſie der Induſtrie liefern, geſchont, iſt ihre Polargrenze der Punkt, wo ſie die Strenge des Winters nicht mehr zu ertragen vermögen, ihre Tropengrenze die, wo Hitze und Trockenheit zu ſtark ſind, um ſich derſelben anzupaſſen. Herr Schouw hat dieſe Polargrenzen auf einer Karte von Europa gezogen. Von Süden nach Norden zugehend, ſieht man erſt die Korkeiche, dann den Lorbeer, die Myrte, die italieniſche Pinie und die Cypreſſe, ſodann den Kaſtanienbaum, die Buche und die Eiche, die Fichte, endlich die Kiefer, die Lärche und die Birke verſchwinden, welche letztere im weſtlichen Europa bis zum Nordkap hinaufgeht. Die Trockenheit hindert die Bäume noch mehr als die Wärme an ihrer Ausdehnung gen Süden; ſie iſt es, welche die Buche von den Ebenen des mittäglichen Frankreichs, Spaniens,

Italiens, Griechenlands und von den Küſten des Schwarzen Meeres verbannt.

Dieſe Thatſachen führen uns ganz natürlich darauf hin, den Einfluß der Feuchtigkeit auf die geographiſche Vertheilung der Gewächſe zu betrachten. Das Waſſer iſt in der Luft in mehren Zuſtänden vorhanden: 1) im Zuſtande von unſichtbarem Dampf, 2) unter der Form von Nebel, Thau, Regen und Schnee. Die warme und feuchte Luft iſt dem Wachsthum gemeiniglich günſtig, die kalte und trockene nachtheilig. Zu häufige Nebel fangen die Sonnenwärme und das Sonnenlicht auf, rufen die Entwickelung der Schmarotzergewächſe hervor und ſind den meiſten Pflanzen feind; ihr Einfluß beſchränkt ſich auf die kalten Gegenden. Die Häufigkeit und Vertheilung des Regens in den verſchiedenen Jahreszeiten aber hat auf die Vertheilung der Pflanzen in allen Zonen einen eben ſo entſchiedenen Einfluß, als die Temperatur. Die regenloſen Sommer der Mittelmeerregion und des öſtlichen Europas hindern die Gewächſe an ihrer Ausdehnung nach Süden, wir haben die Buche, die normänniſche Fichte, den Spindelbaum angeführt; eine große Anzahl einjähriger Arten befindet ſich im gleichen Falle. Man begreift in der That, daß dieſe Pflanzen ſich in einer Gegend nicht halten, wenn ihr Keimen im Frühjahr nicht durch Regengüſſe hervorgerufen wird oder auch wenn ſie auf dem Halm vertrocknen, bevor ſie ihre Körner zur Reife gebracht haben.

Reichlicher Schnee iſt nie ein Hinderniß für die Ausdehnung einer Pflanze. Wie ein Mantel ſchützt er ſie gegen die Winterkälte, die Frühjahrsfröſte und durchdringt den Boden mit einer heilſamen Feuchtigkeit. Wenn der Schnee eine Menge Gewächſe vor der Kälte des Nordens bewahrt, ſo erhält der Thau die meiſten der im Süden wachſenden während der langen Sommerdürren; jeden Morgen bedeckt ſich die von der Nachtfriſche abgekühlte Pflanze mit Waſſertröpfchen, häufig denen

eines leichten Regenſchauers vergleichbar, worauf ſie von neuem dem Sonnenbrande trotzen kann. Die Sahara würde vollſtändig von Pflanzenwuchs entblößt ſein, wenn der Thau ihren niedrigen Gewächſen nicht die geringe Waſſermenge, welche zu ihrer Erhaltung erforderlich iſt, verſchaffte. Herr Alphonſe de Candolle hat vollſtändig nachgewieſen, wie dieſe verſchiedenen Urſachen, die Temperatur und die Feuchtigkeit unter all ihren verſchiedenen Formen, vereint oder geſondert wirkend, die Ausdehnung gewiſſer Pflanzen nach Norden, Süden, Oſten und Weſten begrenzen und ſie auf einen beſtimmten Umkreis beſchränken. Er hat eine gewiſſe Anzahl einjähriger, ausdauernder oder holziger Arten ausgeſucht und für jede derſelben ſorgfältig die meteorologiſchen Umſtände, welche die Wanderung derſelben in der Richtung einer der vier Himmelsgegenden gehemmt haben, erörtert.

Man kann ſich bei dieſen Betrachtungen auf dem Gebiete der Pflanzengeographie auf das Studium eines einzigen Kontinents und zwar des kleinſten von allen, desjenigen, den wir bewohnen, beſchränken; der Einfluß des Klimas macht ſich auf die offenkundigſte Weiſe fühlbar.

Man höre, mit welchen Worten Schouw die Gegenſätze zwiſchen Norden und Süden Europas hervorhebt.

„Der ſüdliche Theil dieſer großen Halbinſel," ſagt er, „iſt gebirgig und hat durchaus keine ausgedehnten Ebenen; der Norden des Feſtlandes bietet zwei große Tiefebenen dar: die Deutſchlands und Rußlands. Daher eine große Gleichförmigkeit der Landſchaft und der Sitten, daher ein beträchtlicher Landhandel. Die Völkerſchaften, welche dieſe ungeheuren Ebenen bedecken, kennen das Meer nicht und bleiben jeder ſeemänniſchen Beſchäftigung fremd. Die ausgedehnteſte und höchſte Hochebene Europas findet ſich im Süden, in Spanien, im Norden iſt die hervorragendſte die bairiſche. Die Alpen bilden die

höchſte Bergkette. Im Süden ſind die Gebirge höher als im Norden; ſo übertreffen die Sierra Nevada, der Aetna, die Apenninen und die Gipfel auf Korſika die Maſſive Skandinaviens und der Karpathen."

„Beſteigt der Bewohner des Südens von Europa ſeine Gebirge, ſo trifft er das Klima und die Gewächſe des Nordens an, während die ſüdliche Natur den Bewohnern der nördlichen Theile des Kontinents unbekannt iſt. Der Italiener und der Spanier begegnen auf der Mitte ihrer Bergabhänge den Buchen- und Haſelnußwäldern, den Kornfeldern und Wieſen des Nordens, höher hinauf der Flora Lapplands und dem ewigen Schnee. Der Deutſche, Schwede und Ruſſe aber kennen weder den Lorbeer, noch die Myrte, noch die immergrünen Wälder, noch die Olivenfelder, noch die Orangengärten, noch die milden Winter und die klare Luft der ſüdlichen Gegenden.

„Da die Ebenen des Nordens von Europa weit entfernt vom Meere ſind, während der Süden tief von demſelben eingeſchnitten iſt, ſo ſchwindet der Gegenſatz zwiſchen dem Klima des Orients und des Occidents, je mehr man ſich dem Süden nähert. Im Norden genießen die Küſten und Inſeln des Oceans ein äußerſt mildes Klima; im Süden ſind die oceaniſchen Küſten im Gegentheil weniger warm als die Mittelmeerufer. Der Temperaturunterſchied zwiſchen Norden und Süden iſt auffälliger im Winter als im Sommer; ſo iſt der Winter Wiens im Durchſchnitt 11 hunderttheilige Grade kälter als der Palermos, wogegen der Sommer Wiens nur 3 Grade weniger heiß als der Palermos iſt. Der Wechſel von kalten Wintern und heißen Sommern, den man im Norden beobachtet, iſt von glücklichem Einfluſſe auf die Pflanzenwelt; dieſe ſteht während mehrer Monate vollſtändig ſtill, um mit erneuter Kraft und einer Rührigkeit wieder zu beginnen, welche durch die mit der Annäherung des Pols zunehmende Länge der Tage begünſtigt wird.

Dieſer Unterſchied zwiſchen den Jahreszeiten leiht dem Frühling des Nordens einen Reiz, welcher im Süden wegfällt. Im Norden folgt den rauhen Winterſtürmen plötzlich eine laue Luft, Flüſſe und Seen thauen auf, die Schneedecke, welche auf der Erde laſtete, verſchwindet und enthüllt einen grünenden Teppich, Bäume und Sträucher treiben junge Blätter, die Vögel kommen wieder, und die Inſekten ſummen. Nichts dergleichen im Süden; der Uebergang iſt unmerklich, die Beſchäftigungen des Landmanns ſind nicht unterbrochen worden, denn er behackt ſeinen Weinſtock oder ſeine Oliven Winters ſo gut wie in den übrigen Jahreszeiten.

„Im Norden iſt der Regen faſt gleichmäßig auf die verſchiedenen Jahreszeiten vertheilt, im Süden ſind die Sommer trocken, und es regnet vornehmlich im Frühling und Herbſt.

„Dieſe Unterſchiede übertragen ſich auf die Vegetation. Im Süden giebt es eine größere Mannigfaltigkeit der Arten, namentlich unter den Bäumen und Sträuchern, tropiſche Formen, Schlinggewächſe, Zwiebelgewächſe oder wohlriechende Gewächſe, Wälder, aus Holzarten mit perennirenden Blättern beſtehend. Der Norden iſt ſtolz auf ſeine ſammetgleichen Wieſen und auf das friſche Grün ſeiner Wälder; daſſelbe erhält ſich ſelbſt im heißeſten Sommer, zu einer Jahreszeit, wo die Hitze die Fluren im Süden verſengt, welche von der Sonne mit jenen gelblichen Tönen gefärbt erſcheinen, deren Glanz ermüdend auf Augen wirkt, welche gewöhnt ſind, auf dem grünen Teppich der nördlichen Länder zu ruhen.

„Der Roggen iſt das charakteriſtiſche Getreide des Nordens, der Weizen das des Südens; mit Mais und Reis zuſammen bildet er die Hauptnahrung der Völker. Kartoffeln und Buchweizen werden im Süden ſelten gebaut. Bier iſt das Getränk des Nordländers, Wein das des Südländers. Die Weingrenze ſteigt höher als bis zum Hauptmaſſiv der Alpen hinauf, die

Linie aber, welche die Länder mit Butter von denen mit Oel trennt, fällt mit dieſer natürlichen Scheidewand zuſammen. Gemüſe und Obſt ſind im ſüdlichen Europa in Ueberfluß vorhanden; je mehr man ſich dem Pole nähert, nimmt das Verhältniß derſelben ab, daher einſchneidende Unterſchiede in der Ernährungsweiſe. Der Nordländer ißt ſchwarzes Brot, Butter, viel Fleiſch und wenig Gemüſe, der Südländer hat weißes Brot, Maiskuchen, Oel, viel Obſt und Gemüſe, verzehrt dagegen weniger Fleiſch und trinkt gewöhnlich Wein, berauſcht ſich aber ſelten."

Entfernen wir uns von Europa, ſo werden wir mit Schouw einſehen, daß jedes Volk ſozuſagen ſeine charakteriſtiſche Pflanze hat, auf der ſeine Exiſtenz und ſeine Civiliſation beruhen.

„Unter dem ſchönen Himmel, deſſen ſich die Inſeln des Stillen Ozeans erfreuen, zwiſchen den Tropen, bildet der Brotfruchtbaum (Artocarpus incisa) die Hauptnahrung der Bewohner Ozeaniens. Dieſer ſchöne Baum trägt eine große Menge mehliger Früchte, deren Geſchmack, wenn ſie gekocht ſind, vollkommen dem des Weizenbrotes gleicht. Drei ſolcher Bäume nähren einen Menſchen acht Monate lang im Jahre, denn ſeine Früchte erneuern ſich unaufhörlich. In den vier Monaten, wo der Baum unfruchtbar iſt, eſſen die Ozeanier ſeine Früchte, in Erdlöchern aufbewahrt, wo ſie eine Art von Gährung erleiden. Das Leben, ſagt Cook, iſt leicht auf dieſen glücklichen Inſeln, zehn Bäume genügen zum Unterhalt einer Familie, denn ihr Holz dient zum Bau von Kanoes und der Baſt wird zum Weben von Kleidungsſtücken verwandt. Ebenſo ſpielt der Kokosbaum eine große Rolle auf den durch Korallen gebildeten Inſeln. Der Stamm liefert das Holz, die Frucht, d. h. der mandelartig ſchmeckende Kern derſelben, Oel und Milch, die holzige Umhüllung dient als Gefäß, die Faſern, welche dieſelbe umgeben, laſſen ſich flechten, die Blätter werden benutzt, um die Hütten,

zu decken, die Endknospe wird gegeſſen und der Stamm liefert den Palmwein.

„Der Flachs Neuſeelands (Phormium tenax) iſt die charakteriſtiſche Pflanze dieſes Inſelmeeres; die langen Blätter deſſelben liefern eine zähe Faſer, welche von den Eingeborenen zu allen ihren Bedürfniſſen verwandt wird.

„Die Inſeln des indiſchen Archipels wurden die Gewürzinſeln genannt; dort wachſen der Gewürznelkenbaum, der Muskatbaum, der Pfeffer und der Ingwer.

„Der Mais, in Amerika zu Hauſe, ward namentlich in Peru kultivirt. Er reifte auf bedeutenden Höhen, ſelbſt noch in der Nähe des Sonnentempels, der auf einer Inſel des Sees Titicaca, 3915 Meter über dem Meere, erbaut war. Die Körner deſſelben wurden unter die Bevölkerung vertheilt, welche dieſelben wie den köſtlichſten Schatz betrachteten. Auch verdanken wir Amerika die Kartoffel, welche gleichfalls die eingeborene Bevölkerung ernährte.

„Vor der Ankunft der Europäer baute man auf den Hochebenen von Mexiko den Maguey (Agave potatorum). Dieſe Pflanze blüht in ihrem Heimatlande nur alle acht oder zehn Jahre. Im Augenblick wo der Schaft treiben muß, ſchneidet man ihn ab und ſammelt dreimal des Tags einen Saft daraus, den man gähren läßt; dies iſt der unter dem Namen Pulque bekannte Trank, den die Mexikaner den beſten Weinen vorzogen. Die Aloefelder tragen gewöhnlich erſt nach Verlauf von fünfzehn Jahren. Der Verbrauch der Pulque iſt derartig, daß man ihn auf eine Million Piaſter*) nur für die Städte Mexiko, Puebla und Toluca ſchätzt. Die Faſern einer andern Art (Agave americana) werden verwandt, um Stoffe daraus zu weben.

„Ueber der Zone, wo die Aloe wächſt, höher noch als die der Gerſte und des Roggens, nähren ſich die Mexikaner von

*) Etwa 5,400,000 Francs.

den ſtärkemehlhaltigen Körnern des Chenopodium quinoa; man macht einen Brei daraus und eine Chokolate, Bergchokolate genannt.

„Das Daſein mehrer wilder Völkerſchaften iſt innig verknüpft, nicht mit kultivirten Pflanzen, ſondern mit wilden Gewächſen wie ſie ſelbſt. Während der Regenzeit werden die untern Gegenden des Orinokoſtromes, welche von den Guaraunos bewohnt werden, vollſtändig überſchwemmt, alsdann leben dieſe Wilden wie die Affen auf den Bäumen. Mehre Palmarten von der Gattung Mauritia genügen allen ihren Bedürfniſſen. Aus den Blattſtielen flechten ſie Hängematten, welche ſie von einem Baum zum andern aufhängen; ſeine Früchte eſſen ſie, bereiten aus ſeinem Saft einen Wein und aus ſeinem ſtärkemehlhaltigen, dem Sago ähnlichen Mark eine Art von Brot.

„Wenden wir unſere Blicke nach Afrika. Der nördliche Theil deſſelben bietet uns einen breiten, von Pflanzen entblößten Gürtel dar, die Dattelpalme dagegen gedeiht dort wunderbar. Im Süden der arabiſchen Halbinſel iſt der Kaffee die charakteriſtiſche Staude des Landes. Der Hindu lebt faſt ausſchließlich von Reis und verfertigt ſeine Kleider aus der Baumwolle, welche er baut. Eine ſchlechte Reisernte hat Hungersnoth im Gefolge. Die charakteriſtiſche Pflanze der Chineſen iſt nicht ſchwer zu errathen, es iſt der Thee, welcher das Bier, den Wein und den Branntwein Europas erſetzt. Die Völker, welche Europa und Weſtaſien einnehmen, gehören der indokaukaſiſchen Race an; Weizen, Roggen und Hafer bilden ihre Hauptnahrung, der ganze Ackerbau dieſer ungeheuren Länderſtrecken beruht auf drei Getreidearten. Der Oelbaum iſt das Sinnbild des mittelländiſchen Europa; er liefert ſowohl den fetten Stoff, ohne welchen jede Nahrung ungenügend iſt, als auch eine brennende Flüſſigkeit zur Beleuchtung. Der Weinſtock iſt gleichfalls das Erbtheil dieſer bevorzugten Zone. Der Lappe, von mongoliſcher Abkunft,

hat gar keine charakteriſtiſche Pflanze, man müßte denn die Flechte (Cenomyce rangiferina), welche ſeine Rennthiere den Winter über ernährt, dafür anſehen.

„Wir haben ſoeben eine Skizze der urſprünglichen Vertheilung der Charakterpflanzen entworfen; Europa hat aber dieſe anfängliche Ordnung bedeutend verändert, es hat ſich alle Pflanzen, welche in Europa gedeihen konnten, angeeignet, und der Handel führt ihm die Erzeugniſſe derjenigen zu, welche es nicht zu naturaliſiren vermochte. Seine Rolle beſteht darin, mächtig zur Verbreitung der Nutzarten beizutragen und ſie überall einzuführen, wo ſie Ausſicht haben zu gedeihen. Der Nordeuropäer namentlich hat ſich erſt Alles erwerben müſſen. Der Kohl, die Möhre, die Rübe und der Spargel waren die einzigen einheimiſchen Nahrungspflanzen, die er überdies noch durch die Kultur hat vervollkommnen müſſen, um ihren Umfang zu entwickeln und ſie eßbar zu machen. Es iſt dies ein Beweis für die geiſtige Ueberlegenheit und ſittliche Kraft dieſer Völkerſchaften, ſie haben zu Stande gebracht, was wir tagtäglich in der Welt vor ſich gehen ſehen, daß der intelligente Sohn eines armen Mannes ſich im Schweiße ſeines Angeſichts emporarbeitet und den reichen Erben überflügelt, der einen beträchtlichen Vorſprung vor ihm hatte.“

Dieſelben Urſachen, welche der Ausbreitung der Pflanzen nach Norden Schranken ſetzen, hemmen ſie auch an den Abhängen der Gebirge. Der Botaniker, der vom Fuße der Alpen oder Pyrenäen ausgehend einen ihrer Gipfel erklimmt, durchſchreitet Klimate, welche denen ähnlich ſind, die er antreffen würde, wenn er ohne die Ebene zu verlaſſen ſich nach Norden wendete. Je höher er kommt, deſto mehr nimmt die Feuchtigkeit zu, die Nebel werden häufiger, die Temperatur fällt im Sommer äußerſt raſch, im Winter langſamer, im Durchſchnitt aber um einen Grad C. auf je 180 Meter ſenkrechter Erhebung.

Der Reiſende trifft alſo ein analoges Klima an, ſei es, daß er ſich 180 Meter erhebt, ſei es, daß er in den Ebenen Frankreichs um 22 Myriameter nach Norden vorrückt.*) Auch durchſchreitet er ähnliche Pflanzenzonen. Am Fuße des Canigou z. B. bringt die Orange ihre Früchte in von Mauern umſchloſſenen Gärten zur Reife, dann paſſirt der Reiſende Oliven- und Maisfelder, Gruppen von Steineichen und durch ihre Sorten berühmte Weingärten; in einer Höhe von 420 Meter aber verläßt ihn der Oelbaum, mit 550 Meter macht der Weinſtock Halt, mit 800 Meter der Kaſtanienbaum, und mit 1320 Meter ſtößt man auf die erſten Rhododendren, deren Blüthenbüſchel ſtets das Auge des Gebirgsfreundes entzücken, denn ſie verkündigen ihm, daß er die reine Luft der Alpenregionen genießt. Die letzten Roggen- und Kartoffelfelder, welche der unermüdliche Katalonier noch an der äußerſten Grenze, wo er auf eine Ernte hoffen darf, baut, gehen nicht über 1640 Meter hinaus. In dieſer Höhe beſchatten die Buche, die Silbertanne, die Kiefer, die Birke den Boden, ihre Höhe aber nimmt allmälig unter dem vereinten Einfluß der Kälte, des Windes und der Schneelaſt ab. Die Fichte endet bei 1950 Meter, die Birke bei 2000 Meter, die Kiefer erklimmt das Gebirge bis zu einer Höhe von 2430 Meter. Darüber dehnt ſich ein aus Alpen- oder Polarpflanzen, welche den gemäßigten Regionen unbekannt ſind, beſtehender Raſenteppich aus. Das Rhododendron geht nicht über 2540 Meter hinaus. Nur der Wachholder, krüppelhaft, am Boden gelagert, ſteigt bis zum Gipfel an 2785 Meter empor, wo die Pflanzen neun Monate lang unter Schnee begraben ſchlummern und binnen drei Monaten wachſen, blühen und Früchte anſetzen. Dieſe auf dem Canigou von Herrn Aimé-Maſſot ge-

*) Als Grundlage meiner Berechnungen habe ich die mittlern Jahrestemperaturen von Toulouſe, 12°1, und von Paris, 10°1, angenommen, als das jüngſte nach gründlicher Unterſuchung von Herrn Renou erlangte Reſultat.

ſammelten Beobachtungen laſſen ſich auch auf die Alpen anwenden, nur ſieht man am Fuße derſelben weder die Orange, noch die Steineiche, noch den Oelbaum. Der Weinſtock ſteigt an den Abhängen derſelben eben ſo hoch wie in den Pyrenäen empor, das Gewächs aber, welches er hervorbringt, verräth zur Genüge den Unterſchied der Breiten und der Klimate. Nach dem Weinſtock kommt die Region der Kaſtanien, der Nußbäume, der Eichen und der Buchen, ſodann die der ſubalpinen Matten, berieſelt von unzähligen Bächen, welche von Eſchen und Erlen eingefaßt ſind. Höher hinauf beginnt die Region der immergrünen Bäume, des Vogelbeerbaums und der Bergerle. Darüber befindet ſich die Alpenwieſe, von Bäumen entblößt und bis zur Grenze des ewigen Schnees aufſteigend, deſſen Ränder, unter dem Einfluß der Sommerſonne ſchmelzend, abwärts eine ewige Friſche erhalten. Kaum iſt der Schnee verſchwunden, ſo erſetzt ihn der Raſen, und da die Sommerwärme mit jedem Jahre wechſelt, ſo ſieht man oft Kühe auf einem Abhange weiden, welcher in den vorhergehenden Jahren unter dem Schnee begraben war.

Die Reihenfolge der Gewächſe iſt in den verſchiedenen bisher unterſuchten Bergketten nicht dieſelbe. Bald ſteigt die Birke höher hinauf als die Kiefer oder die Fichte, bald findet das Gegentheil ſtatt. Die Buche läßt in den Pyrenäen den Elsbeerſtrauch hinter ſich, während ſie in den Tyroler Alpen von dieſem zurückgelaſſen wird. Die Richtung des Gebirges, die Neigung der Bergjoche, der durch Seitenketten gebotene Schutz, die gewöhnliche Richtung der Winde verändern die Grenzen der verſchiedenen Holzarten. So kommen auf dem Ventoux, einem vereinzelten Berggipfel, der ſich in der Rhôneebene erhebt, gewiſſe Arten nur auf dem Südabhange vor, während andere ſich nur auf dem nordwärts gekehrten Bergjoche finden. Die Buchen, Lavendeln, Wachholder erheben ſich zu geringerer Höhe

auf der nördlichen Abdachung als auf dem Südabhange; der durchschnittliche Unterschied beträgt 245 Meter. Auf dem Aetna, einem isolirten Gebirge wie der Ventoux, beträgt dieser Unterschied nach den Messungen Gemellaro's 350 Meter. Die südlichere Lage des Berges, die größere Kraft der Wärme und des Lichts, welche die Südseite des Vulkans treffen, erklären die Abweichung der in Frankreich und in Sicilien erhaltenen Resultate.

Die Kulturpflanzen stufen sich an den Seiten der Gebirge gleich den wildwachsenden Pflanzen ab; hier aber treten politische und soziale Elemente hinzu, um die klimatischen und geologischen Einflüsse zu verwirren. So geht in der penninischen Alpenkette, welche den Mont-Blanc mit dem Monte-Rosa verbindet, die Grenze der Kulturfelder am Nordabhange höher hinauf als am Südabhange. In meteorologischer Rücksicht müßte gerade das Gegentheil stattfinden, allein die Bevölkerung ist in der Schweiz dichter als in Piemont, auch ist sie rühriger, und der wallisische Bauer säet seinen Roggen oder seine Gerste bis zur äußersten Grenze, wo er in günstigen Jahren auf eine Ernte hoffen darf. In Europa ist diese Kulturleiter beschränkt, dehnt sich aber, sobald man sich dem Aequator nähert, aus. In Andalusien gedeihen bereits die Baumwollenstaude und das Zuckerrohr am Ufer des Meeres; die Dattel, die indische Feige, die Orange, die Korkeiche, die Olive, der Weinstock, die Nuß-, Maulbeer- und Kastanienbäume reihen sich an den Abhängen der Sierra Nevada von der Ebene bis zu einer Höhe von 1600 Meter über einander, die Getreidearten hören erst mit 2500 Meter auf, über dieser Grenze trifft man keine Kulturgewächse mehr an, sondern nur noch Matten.

Die ausgedehnteste Kulturleiter, welche es giebt, rollt sich an den Abhängen der Anden ab. Am Meeresstrande kultivirt man Zucker, Indigo, Kaffee, Bananen, höher hinauf Baum-

wolle, darüber Mais, Bataten und europäiſches Getreide. Wallnüſſe, Aepfel, Weizen und Gerſte halten bei 3300 Meter inne, die Kartoffeln aber, der Ulluco und die knollige Kapuzinerkreſſe ſteigen bis zu 4000 Meter hinan; erſt in dieſer Höhe hören die Kulturpflanzen auf. Darüber liegen Triften, von Lamas, Schafen, Ochſen und Ziegen durchſtreift. Die Grenze des ewigen Schnees beträgt 4800 Meter, die Höhe des Mont-Blanc in Europa.*)

Zu den Urſachen, welche die Vertheilung der Pflanzen auf dem Erdboden erklären und beſtimmen, muß man noch den Einfluß der Sonne hinzurechnen. Gleich der Atmoſphäre wirkt der Boden auf die Gewächſe zunächſt durch ſeine Temperatur ein. Gewiſſe Bodenarten erwärmen ſich unter dem Einfluſſe der Sonnenſtrahlen ungemein und erkälten ſich darauf ſehr ſchnell wieder. Andere erwärmen ſich wenig und erkälten ſich kaum. Daher ſehr verſchiedene Einwirkungen auf die Wurzeln und den untern Theil des Stengels. Je mehr man ſich auf dem Hochgebirge erhebt, nimmt die relative Sonnenwärme, verglichen mit der der Luft, in ſtetiger Progreſſion zu. Der Grund davon iſt leicht einzuſehen. Indem die Sonnenſtrahlen die Atmoſphäre durchdringen, geben ſie einen Theil ihrer Wärme an dieſelbe ab, folglich wird, je dünner die Luftſchicht iſt, deſto geringer die Abnahme ihrer Wärme ſein. Nun iſt auf Gebirgen die atmoſphäriſche Luftſchicht um die ganze zwiſchen der Ebene und dem Gipfel des Gebirges liegende Höhe minder dicht, ſo daß die Sonnenſtrahlen, welche ſie treffen, eine geringere Wärme-

*) Wir bedauern, dem Leſer nicht die ſchönen Tafeln mit Abbildungen, welche von Herrn Ed. Boiſſier in ſeinem Voyage botanique en Espagne herausgegeben ſind, ſowie das Tableau de la végétation des régions équinoxiales von Humboldt vorlegen zu können. Dieſe Tafeln ſprechen eben ſo wohl zum Auge wie zum Geiſte, und prägen dem Gedächtniſſe das Bild der darauf dargeſtellten Pflanzenzonen ein.

menge eingebüßt haben werden als diejenigen, welche bis in die Ebene hinabſteigen. So war auf dem Faulhorn — einem Berge im Kanton Bern, 2680 Meter über dem Meeresſpiegel erhaben, die mittlere Temperatur des Bodens in einer Tiefe von 2 Decimeter an einem ſchönen Tage gleich dem Maximum derjenigen der Luft.*)

*) Auf eben dieſem Berggipfel ſind von Bravais, Peltier und mir ſelbſt zwei Reihen zweiſtündiger meteorologiſcher Beobachtungen zwiſchen dem 16. und 18. Auguſt 1842 und ſpäter zwiſchen dem 21. September und 2. Oktober 1844 angeſtellt worden. Die bei ſchönem und ſchlechtem Wetter, bei klarem oder bewölktem Himmel fortgeſetzten hundertfünfundzwanzig Beobachtungen der beiden Reihen ergeben für die Mitteltemperatur des Bodens zwiſchen 6 Uhr Morgens und 6 Uhr Abends 11°75, während die der Luft nur 5°40 betrug. Es ſtellte ſich klar heraus, daß die Erwärmung des Bodens zweimal ſo ſtark wie die der Luft war; doch wußten wir nicht, wie ſich während derſelben Zeit die bezügliche Erwärmung der Luft und des Bodens in der Schweizer Ebene verhalten hatte. Längſt ſchon wünſchte ich dieſe Lücke auszufüllen und feſtzuſtellen, wie ſich bei reinem Himmel und ruhiger Luft im ſelben phyſiſchen Augenblicke die bezügliche Erwärmung ein und derſelben Bodenart auf einem erhabenen Berggipfel und auf einer offenen Ebene verhalte. Bagnères-de-Bigorre und der Pic du Midi ſchienen mir alle wünſchenswerthen Bedingungen zur Anſtellung dieſer Unterſuchungen in ſich zu vereinigen. Die horizontale Entfernung der beiden Punkte, nach der neuen Generalſtabskarte gemeſſen, beträgt nur 14,450 Meter. Beide Punkte liegen unter demſelben Meridian. Der Pic, vollkommen iſolirt von der Hauptkette der Pyrenäen, erhebt ſich 2877 Meter über dem Meere; dieſe Ziffer verdient völliges Vertrauen, da der Pic du Midi einer der Hauptpunkte der Triangulation iſt, welche als Grundlage für die neue Karte von Frankreich gedient hat. Andererſeits konnte ich mit einer einzigen Niveaulinie den Punkt, wo ich beobachtete, im Garten meines Freundes, des Doktors Coſtallat zu Bagnères, mit dem Generalnivellement der Eiſenbahnen Frankreichs verbinden. Dieſer Punkt befindet ſich 551 Meter über dem Spiegel des Ozeans. Der Niveauunterſchied der beiden Standpunkte beträgt demnach 2326 Meter. Ueberdies gehört das Thal von Bagnères keineswegs zu jenen engen Thälern, wo die Rückwerfung der Sonnenſtrahlen die Temperatur ſteigert, da die Breite deſſelben, auf dem Kamm der Abhänge, welche es von Morgen und Abend begrenzen, genommen, 2800 Meter erreicht. Man ſieht, daß es ſchwer halten würde, in den Alpen oder in den Pyrenäen zwei Stationen zu finden, die günſtiger zur Anſtellung der korreſpondirenden Beobachtungen, welche ich im Auge hatte, gelegen wären; ſie würden gar nicht zu vergleichen geweſen ſein, wenn man das eine Thermometer auf der natürlichen Bodenfläche des Berges,

Dieſe Bodenwärme in Verbindung mit der Stärke des Lichts und der fortwährenden vom Schmelzen des Schnees herrührenden Bewäſſerung erklärt uns die Mannichfaltigkeit und Lebhaftigkeit in den Farben der Alpenpflanzen; ſie werden von unten erwärmt wie die Pflanzen, welche wir auf Miſtbeeten oder in Gewächshäuſern ziehen. Die Wärme der Erde erſetzt die Unzulänglichkeit derjenigen der Luft.

Der Boden wirkt aber auf die Gewächſe nicht blos durch ſeine Temperatur ein, auch ſeine Kompaktheit oder ſein Desaggregatzuſtand, ſeine Härte, ſeine Dichte, ſeine Durchdringlichkeit, kurz ſeine phyſiſchen Eigenſchaften ſpielen eine Hauptrolle. Jedermann weiß, daß man nicht dieſelben Pflanzen auf Sand, auf Lehmboden oder auf kompaktem Felſen antrifft. Iſt dieſer Einfluß überwiegend, oder ſind die Pflanzen vielmehr gleich empfänglich für

---

das andere auf dem Boden im Garten des Herrn Coſtallat aufgeſtellt hätte. Damit die Unterſuchungen etwas bewieſen, mußte man die Erwärmung derſelben Erdart auf beiden Stationen beobachten. Ich wählte Dammerde, welche aus der Zerſetzung von Holz hervorgeht, das man in alten hohlen Weiden findet; es iſt dies eine Gewächserde, weil man oft Pflanzen wie Brombeeren, Geisblatt, Flieder u. ſ. w. kräftig daraus hervorſprießen ſieht, überdies iſt ſie gleichartig, mit ſich ſelbſt vergleichbar und leicht in jedem Lande zu erhalten. Das Mittel der Lufttemperaturen im Schatten während der zwanzig bei herrlichem Sonnenſcheine, klarem Himmel und ruhiger Luft angeſtellten Beobachtungen betrug zu Bagnères 22°3, auf dem Pic nur 10°1. Die mittlere Temperatur der Bodenfläche betrug zu Bagnères 36°1, auf dem Pic 33°8. Der mittlere Ueberſchuß der Bodentemperatur auf die der Luft auf den beiden Stationen verhält ſich demnach wie 10:17, d. h. er beträgt auf dem Gebirge faſt das Doppelte. Noch mehr: im Durchſchnitt war die abſolute Bodenerwärmung der Ebene der des Berggipfels um 2°3 überlegen, aber den 10. September von 10 bis 11 Uhr 30 M. war die Bodentemperatur auf dem Gipfelpunkte des Pic um 6°9 höher als die des Bodens zu Bagnères, obgleich das Mittel der Luft auf dieſem Punkte der Stadt 23°2, auf dem Pic du Midi 13°8 betrug. Bei 5 Centimeter Tiefe war die relative Erwärmung des Bodens dieſelbe. Dieſe Unterſuchungen ſetzen die bei weitem größere Wärmekraft der Sonne auf dem Gebirge als in der Ebene außer Zweifel.

die chemiſche Miſchung des Bodens? Erfordert die und die Pflanze, um fortzukommen, die Anweſenheit gewiſſer Beſtandtheile, als Potaſche, Kalk, Bitter- und Kieſelerde? Ueber dieſen Punkt ſind die Botaniker und Landwirthe verſchiedener Meinung. Ein Gelehrter, deſſen Verluſt die Schweiz noch lange ſchmerzlich empfinden wird, Thurmann, hat das Vorherrſchen der phyſiſchen Bedingungen behauptet. In dem kleinen Städtchen Pruntrut, inmitten der Kalkkette des Jura, nicht weit von den Vogeſen, welche granitiſch ſind, und der kleinen vulkaniſchen Gruppe des Kaiſerſtuhls wohnend, war es Thurmann aufgefallen, dieſelben Arten auf Bodenarten von ähnlicher phyſiſcher Miſchung wachſen zu ſehen, deren chemiſche Grundſtoffe hingegen gänzlich verſchieden waren. So traf er ein und dieſelben Pflanzen hier auf einer Kalkſteinböſchung, dort auf einem vulkaniſchen Gipfel oder einer Granitkuppe; andere kamen gleich gut auf Sand oder auf Erdfällen fort, die von ganz verſchiedenen Felsarten ſtammten.

Herr Henri Lecoq hat eine Menge derartiger Thatſachen in der Auvergne und auf dem Centralplateau von Frankreich angezeigt, wo ſich die verſchiedenſten Erdarten auf engem Raume vereint finden. Andererſeits haben die Herren Unger in Tyrol, Mohl in der Schweiz, Schnizlein und Frickhinger im Norden von Baiern und Herr Sendtner im Süden deſſelben Landes den Einfluß der chemiſchen Miſchung hervorgehoben. Herr Alphonſe de Candolle ſchloß, indem er alle dieſe partiellen Arbeiten zuſammenfaßte und dieſelben in entfernten Ländern beobachteten Arten mit einander verglich, auf das Vorherrſchen der phyſiſchen Beſchaffenheit als entſcheidende Bedingung für den Standort einer Pflanzenart, wiewohl gewiſſe Pflanzen eine auffallende Vorliebe für Bodenarten zeigen, welche gewiſſe Grundſtoffe enthalten. Die Kaſtanie, der rothe Fingerhut, der gemeine Ginſter lieben Kieſelerden, die ſtinkende Nieswurz, die Schwalben-

wurz, der große Enzian ziehen Kalkboden vor, im Allgemeinen aber werden ſich die Gewächſe, welche in einem Lande nie anders als in einer beſtimmten Erde wachſen, anderwärts auf einem ſeinen Eigenſchaften nach ähnlichen, ſeinen mineraliſchen Stoffen nach aber verſchiedenen Boden zeigen. So wird der Botaniker, indem er innerhalb der engen Grenzen eines Departements botaniſirt, eine Zeit lang an den chemiſchen Einfluß des Bodens glauben können, jedoch enttäuſcht werden, wenn er den Kreis ſeiner Beobachtungen erweitert, um zu erkennen, ob die Spezies, welche er auf einer Felsart allein antraf, ihr beſtändig in allen Ländern treu bleibt. Herr Alphonſe de Candolle hat von dieſem Geſichtspunkte aus die 45 Arten, welche Mohl nur auf kieſeligen Erdarten in der Schweiz und in Oeſtreich gefunden hatte, analyſirt; nun wurden 19 davon in andern Klimaten denſelben untreu. Von 67 dem Kalkſtein eigenthümlichen Spezies ſind 36 außerhalb der Schweiz auf Bodenarten ohne kohlenſauren Kalk angetroffen worden. Von 43 Arten, welche Wahlenberg in den Karpathen nur auf Kalkfelſen angetroffen hatte, ſah er 22 auf kryſtalliniſchem Geſtein in der Schweiz und in Lappland wieder. Vermehrte und zweckmäßig geleitete Reiſen würden die Zahl dieſer ausſchließlichen Arten noch vermindern.

Nur die Seegewächſe machen eine Ausnahme von dieſer Regel; zu ihrem Fortkommen iſt das Salz unerläßlich, auch entfernen ſie ſich niemals vom Strande, doch findet man ſie in vom Meere entfernten ſalzigen oder brackigen Gewäſſern ſowie in der Nähe der Mineralquellen. Aus dieſen Thatſachen iſt der Schluß zu ziehen, daß die phyſiſchen Bedingungen einen überwiegenden Einfluß in Bezug auf die Landſpezies ausüben, während das Vorkommen der Meerpflanzen an die Anweſenheit von Salzen gebunden iſt, welche einen Theil der Miſchung des Seewaſſers bilden; ſie würden ſich an Süßwaſſer nicht gewöhnen können, doch kommen die meiſten recht

gut in einer Miſchung von Süß- und Salzwaſſer, wie die der brackigen Gewäſſer der Lagunen, der Flußmündungen und Salzteiche fort.

3. Naturaliſation und Akklimatiſation der Pflanzen. — Erſcheinen der Arten auf dem Erdboden.

Wir kennen nun die Geſetze, welchen die Vertheilung der Pflanzen auf dem Erdball unterworfen iſt. Nachdem wir die Geſammtheit der Begriffe, auf denen die Pflanzengeographie beruht, zuſammengefaßt haben, bleibt uns noch übrig, eine Vorſtellung von dem Intereſſe der Fragen zu geben, zu deren Löſung ſie uns behülflich ſein kann und von denen die einen es mit den möglichen Anwendungen, die andern mit den Grundlagen der Wiſſenſchaft ſelbſt zu thun haben. Unter den erſtern führen wir die Naturaliſation, die Akklimatiſation der Gewächſe, unter den zweiten das Erſcheinen der Arten auf der Oberfläche des Erdballs an.

Die männliche und weibliche Bevölkerung eines Landes beſteht nicht allein aus den Eingeborenen und den Abkömmlingen von Familien, welche es ſeit mehren Jahrhunderten bewohnen; die verſchiedenſten Ereigniſſe führen auch Fremde herbei, welche ſich daſelbſt niederlaſſen, naturaliſiren und nach etlichen Generationen mit den Ureinwohnern der Gegend verſchmelzen. Ebenſo verhält es ſich mit den Pflanzenvölkern. Eine Flora beſteht aus einheimiſchen Pflanzen, die ſeit undenklichen Zeiten im Lande bekannt waren, und andern, welche allmälig durch die mannichfaltigſten Urſachen dort eingeführt wurden. Die Meeresſtrömungen, die Flüſſe, die Winde, die Thiere tragen Samenkörner von Land zu Land, der Menſch aber iſt es vornehmlich, der den abſichtlichen oder unabſichtlichen Vermittler dieſer Verführungen macht. Die Samen

von Getreidearten, die von Europa nach Amerika geſchickt wurden oder umgekehrt, haben in die Ernten der alten und der neuen Welt fremde Pflanzen eingeführt, deren Köner mit denen des Weizens, des Roggens oder der Gerſte vermiſcht waren. Oft gehen dieſe Samen, mit dem Getreide ausgeſäet, auf dem fernen Felde, wo der Zufall ſie hingeſtreut hatte, nicht auf, oft aber keimen ſie auch und erzeugen eine Pflanze. Wenn die neuen Bedingungen des Daſeins, worein ſie ſich verſetzt ſieht, ihr zuſagen, ſo lebt und vermehrt ſich die Pflanze. So ſind mehre Amaranthen und eins der gemeinſten Unkräuter in Frankreich, das Erigeron Kanadas, aus dieſem Lande mit Getreidekörnern zu uns herübergekommen. Umgekehrt haben die Landwirthe der Vereinigten Staaten in ihren Ernten die Hirtentaſche, Arten der Luzerne (Medicago), die weiße Goldblume, die gemeine Kreuzwurz ſich zeigen ſehen, alles gemeine Arten in den Kornfeldern Europas, in Amerika aber fremd.

Parke, Gärten, namentlich botaniſche Gärten, ſind Mittelpunkte der Naturaliſation.*) Die Pflanze verbreitet ſich erſt innerhalb des Gartenbezirks und vervielfältigt ſich daſelbſt, zögert aber nicht, denſelben zu überſchreiten und ſich draußen im Freien auszubreiten, wo ſie ſich bisweilen erhält. Bei Montpellier, an den Ufern des ſich ins Meer ergießenden kanaliſirten Lez, findet ſich ein kleiner Hafen, Port Juvénal genannt. Dort luden die Tartanen Jacques Coeur's im 15. Jahrhundert die koſtbaren Gewebe und wohlriechenden Stoffe des Morgenlandes aus, gegenwärtig trocknet man daſelbſt Wolle, die von den Handelsplätzen der Levante, des Schwarzen Meeres, Algeriens, von Buenos Ayres und andern Gegenden kommt. Dieſe

*) So haben ſich im botaniſchen Garten von Montpellier vierundzwanzig exotiſche Arten, d. h. aus Aſien, Afrika und Amerika ſtammende, von ſelbſt naturaliſirt.

Wolle ſitzt voll von Samen, welche ſich an das Fell der Schafe angehängt haben. Auf glühend heißen Kieſelſteinen ausgebreitet, die einen feuchten Boden bedecken, läßt ſie dieſe Samen fallen, welche zwiſchen den Steinen keimen, ſo daß der erſtaunte Pflanzenkenner alljährlich Gewächſe Aſiens, Afrikas oder Amerikas zum Vorſchein kommen ſieht. Herr Profeſſor Godron (von Nancy) und Herr Coſſon haben 475 Arten derſelben beſchrieben. Die Mehrzahl erhält ſich auf dem neuen Boden, wo der Zufall ſie hat entſtehen laſſen, nicht, ſie leben ein bis zwei Jahre und verſchwinden alsdann unwiederbringlich, einige aber haben ſich in der Umgegend von Montpellier verbreitet und naturaliſirt. Obgleich mehre ſehr allgemein ſind, andere ſich durch ihre Höhe bemerklich machen, ſo iſt doch keine in der von dem berühmten Magnol im Jahre 1686 herausgegebenen Flore de Montpellier beſchrieben, ein Beweis, daß ſie zu ſeiner Zeit in der Umgegend dieſer Stadt nicht vorhanden waren. Herr Hewett-Watſon hat es in ſeiner Cybele britannica unternommen, die fremden Gäſte, welche ſich mit der einheimiſchen Bevölkerung Großbritanniens vermiſcht haben, zu ſondern; er zählt im Ganzen 83 Arten derſelben auf, deren fremder Urſprung gewiß iſt, 10 kommen aus Amerika, die andern aus den benachbarten europäiſchen Gegenden, aus Aſien und aus Afrika. Frankreich beſitzt ihrer ſicher eine weit größere Anzahl, ſeine kontinentale Lage aber macht die Unterſuchungen ſchwieriger und die Schlüſſe unſicherer.

Einige Zahlen werden eine Vorſtellung von der Bedeutung dieſer Naturaliſation geben. Alle bleiben hinter der Wahrheit zurück, denn es hält ſehr ſchwer, hinterher das Erſcheinen einer ſeit mehren Jahrhunderten eingeführten Art feſtzuſtellen; doch haben ſich ſeit der Entdeckung Amerikas, die erſt 373 Jahre alt iſt, bereits 64 Pflanzen dieſes Kontinents von ſelbſt auf dem unſerigen vermehrt und verbreitet. Umgekehrt geben uns die

amerikaniſchen Pflanzenkenner 172 europäiſche in den Vereinigten Staaten und in Kanada naturaliſirte Arten an. Dieſer Austauſch iſt zu geringfügig, um den Charakter der Floren zu verändern, doch zeigt er uns, daß gewiſſe Gewächſe eine plaſtiſche Natur beſitzen, welche ſich an anſcheinend ziemlich abweichende Daſeinsbedingungen anſchmiegt. Dagegen gedeihen die meiſten unter einem fremden Himmel nur durch die Sorgfalt des Menſchen, ja ſie kommen um, wenn ſie nicht in das künſtliche Klima der Treib- und Gewächshäuſer verſetzt werden.

Die meiſten Nähr-, Nutz- oder Zierpflanzen, welche wir kultiviren, ſtammen aus fernen Gegenden. Das vom Himmel ſo begünſtigte Frankreich vermöchte, wenn es auf die Kultur der einheimiſchen Gewächſe beſchränkt würde, nicht den vierten Theil ſeiner Einwohner zu ernähren. Alle Getreidearten, Roggen und Hafer ausgenommen, alle Obſtbäume, den Birn- und Apfelbaum ausgenommen, kamen uns aus Mittelaſien. Amerika hat uns den Mais, die Kartoffel und den Taback gegeben. Obgleich ſeit Jahrhunderten kultivirt, ſind dieſe Arten doch in Europa nicht naturaliſirt, ſie breiten ſich nicht von ſelbſt und ohne Kultur aus. Nur die Sorgfalt des Menſchen vermag ſie fortzupflanzen. Sich ſelbſt überlaſſen, pflanzen ſich die Getreidearten nicht fort und verſchwinden, das Schnittobſt wird wieder herb, der Weinſtock artet aus. Es bedarf der ganzen Kunſt, der ganzen Sorgfalt des Landwirths, um dieſe koſtbaren Gewächſe, auf denen die ganze Exiſtenz der europäiſchen Völker beruht, zu erhalten und zu verbeſſern. Furchtbare Warnungen, wie die Kartoffelkrankheit und die des Weinſtocks, haben gezeigt, daß dieſe Pflanzeneroberungen, welche man für abgeſchloſſen hielt, nicht für ewig geſichert ſind. Eine Jahrhunderte lang fortgeſetzte Kultur, abnorme Vermehrungsarten, zu große Ueberfüllung derſelben Gewächſe auf beſchränktem Umkreiſe gehören vielleicht gleich den großen Menſchenüberfüllungen

zu den dauernden Urſachen zerſtörender Seuchen. Wie dem nun auch ſein möge, der Mahnruf iſt ergangen, und allſeitig hat man unter den exotiſchen Pflanzen nach Nährarten geſucht, die geeignet wären, diejenigen zu erſetzen, deren Verluſt wenn nicht wahrſcheinlich, doch möglich iſt. Dieſes Suchen iſt ein vernünftiges und wird von Erfolg gekrönt werden. Da faſt alle unſere Nutzpflanzen aus jenem ungeheuren Kontinent Aſien, von dem wir nur erſt den Saum kennen, herkommen und die Hälfte aller Pflanzen des Erdballs noch unbekannt iſt, ſo leuchtet es ein, daß wir unter den von andern Völkern angebauten Arten, ja ſelbſt unter den wildwachſenden Pflanzen, neue Nahrungspflanzen entdecken werden. Man kann der Verſuche alſo nicht genug anſtellen, unter vielen werden einige gelingen; doch muß man ſich vor Täuſchungen hüten, von denen die Erfahrung alle geſcheidten Köpfe geheilt hat. Ein naturaliſirtes und einer Gegend definitiv erworbenes Gewächs iſt dasjenige, welches ſich von ſelbſt, ohne Zuthun des Menſchen, fortpflanzt, wie es dies auf heimiſchem Boden thun würde. Die gemeine Akazie z. B., aus dem nördlichen Amerika ſtammend, iſt in Mitteleuropa naturaliſirt, denn ſie beſamt ſich von ſelbſt und verwildert in unſern Hecken und Wäldern. Die Roßkaſtanie iſt nicht naturaliſirt, ihr Same keimt allerdings, wenn er zu Boden fällt, und der Baum beginnt zu treiben, kommt aber bald um, wenn der Menſch ihm ſeine Pflege nicht angedeihen läßt. Es giebt alſo nichts Seltneres als vollſtändige Naturaliſationen. Allein nicht zufrieden damit, die Nutzpflanzen und Nutzthiere zu naturaliſiren, hat der Menſch auch verſucht, ſie zu akklimatiſiren. Er hat ſich mit der Hoffnung geſchmeichelt, daß ein aus einem heißen Lande ſtammendes Gewächs ſich allmälig an ein ſtrengeres Klima gewöhnen würde, er hat ſich eingebildet, daß das von einem kultivirten Individuum in ſeinem neuen Vaterlande geerntete Korn kräftigere Weſen geben würde. Süßer Wahn!

wie Dupetit-Thouars ſagt. Das Gewächs lebt, ſo lange das Thermometer und das Hygrometer ſich innerhalb der Grenzen halten, die es zu ertragen vermag; iſt dieſe Grenze aber überſchritten, ſo kommt es um. Jeder ſtrenge Winter iſt für die leidenſchaftlichen Gartenkünſtler eine Quelle bitterer Täuſchungen. Der Baum, den man akklimatiſirt glaubte, weil er mehre Winter, ähnlich denen ſeiner Heimat, durchgemacht hatte, ſtirbt ab, ſobald das Thermometer unter das Minimum ſeines heimatlichen Klimas herabſinkt. Die ſtrengen Winter von 1709, 1789, 1820 und 1830 haben Bäume getödtet, welche wir als einheimiſche anzuſehen gewohnt waren, wie Nuß-, Kaſtanien- und Maulbeerbäume. Alle zwanzig Jahre ſterben die Olivenbäume der Provence und die Orangenbäume Liguriens vor Kälte auf dem einen oder andern Punkte ab. Ihr Abſterben ruft uns zurück, daß in den Gegenden, aus denen ſie ſtammen, das Queckſilber nie unter den Gefrierpunkt herabſinkt.

Was ich von den Pflanzen geſagt, gilt eben ſo gut von den Thieren: ihre Akklimatiſation iſt ein Wahn. Jede Art lebt und pflanzt ſich unter gewiſſen Temperatur- und Ernährungsbedingungen fort, ohne dieſe Bedingungen ſtirbt ſie ab. Sache des einſichtigen Thierkenners iſt es, diejenigen herauszufinden, deren geſchmeidigere Natur ſich in die Veränderungen unſerer nordiſchen Klimate ſchickt; doch muß er dem Beginnen entſagen, ihren Organismus verändern zu wollen. Das Renthier hat ſich in den Gebirgen Schottlands, deſſen Klima und phyſiſche Beſchaffenheit der Lapplands ſo ähnlich iſt, nicht zu akklimatiſiren vermocht. Das Pferd dagegen iſt der getreue Diener des Menſchen auf der ganzen Erde, von den ſengenden Wüſten Arabiens bis zu den eiſigen Gebirgen Islands und Skandinaviens. Der Hund iſt dem Eskimo bis in jene mit ewigem Schnee bedeckten Gegenden gefolgt, wo ſelbſt das Meer nicht mehr aufthaut; aber es iſt keineswegs die menſchliche Kunſt,

welche dieſe Thiere umgewandelt und ihre Verfaſſung ſo verſchiedenen Einflüſſen angeſchmiegt hat, die Natur hat Alles gethan und der Menſch nur Nutzen daraus gezogen. Die Thiere der heißen Länder, welche ihre Organiſation nicht im voraus akklimatiſirt hatte, ſind in Europa ſtets umgekommen, die Schwindſucht hat ſie ohne Unterſchied dahingerafft. Der Menſch allein kann ungeſtraft allen Klimaten Trotz bieten, weil er ſeine Kleidung, ſeine Wohnung, ſeine Nahrung ändert, und weil er den Gebrauch des Feuers kennt; das Thier aber gewöhnt ſich eben ſo wenig an ein Klima, als der Menſch es thun würde, wenn er nackend und obdachlos in den nordiſchen Gegenden leben wollte, wie er es ungeſtraft in einigen bevorzugten Gegenden der Tropenzonen thun kann. Seine Einſicht, ſein Fleiß haben ihn zum Kosmopoliten gemacht; durch ſeine Organiſation war er es nicht. Es iſt mir nicht darum zu thun, die Meteorologen, die Botaniker und die Zoologen, welche ſich Naturaliſationsverſuchen hingeben, abſchrecken zu wollen; man muß ſie in Menge machen, und die Erfahrung beweiſt, daß ſelbſt Tollkühnheiten oft gelingen. Welcher Botaniker hätte geglaubt, daß die Aloe, das Dasylirion gracile, die Jubaea spectabilis, aus Amerika ſtammend, die Lagerstroemia und das Nelumbium Indiens im Süden von Frankreich fortkommen könnten, daß der Pfau, das Perlhuhn und das Känguru ſich an unſere Winter gewöhnen würden? Allein indem man die Wichtigkeit und den Nutzen dieſer Verſuche betont, muß man das Publikum nicht über das Ziel, das zu erreichen iſt, täuſchen. Pflanzen und Thiere naturaliſiren iſt möglich, ſie akklimatiſiren, nicht.

Neben dieſen Fragen von durchaus praktiſchem Intereſſe ſtellt die Pflanzengeographie andere von weſentlich philoſophiſcher Art. Wie hat ſich die gegenwärtige Vegetation auf der Oberfläche des Erdballs feſtgeſetzt? Ward jede Art urſprünglich durch

ein einziges Individuum, Erzeuger aller gegenwärtig vorhandenen, vertreten, oder iſt vielmehr eine gewiſſe Anzahl von Individuen gleichzeitig auf mehren Punkten erſchienen? Mit einem Wort, um die Sprache der Naturforſcher zu reden, hat es urſprünglich vielfache und verſchiedene Schöpfungscentren gegeben, von wo aus die Pflanzen ſtrahlenförmig ſich ausbreiteten, bis ſie auf ihrer Wanderung durch mit ihrem Daſein unverträgliche Bedingungen gehemmt wurden? War beim Erſcheinen der gegenwärtigen Pflanzendecke die Erdoberfläche wie heute disponirt, oder unterſchied ſich vielmehr die Vertheilung von Land und Meer und das Relief des Bodens von dem gegenwärtigen Zuſtande? All' dieſe und mehre andere Fragen haben die Wißbegierde der denkenden Botaniker und Geologen lebhaft erregt. Dieſe Fragen ſind ungelöſt, noch ſind ſie ſämmtlich in Dunkel gehüllt, allein es beginnt zu tagen. Meine Aufgabe iſt es, in wenig Worte das Klarſte, was unſer Wiſſen über dieſen Gegenſtand enthält, zuſammenzufaſſen. Bevor wir jedoch bei dem Erſcheinen der gegenwärtigen Gewächſe anlangen, muß ich zuvor eine Vorſtellung von denjenigen zu geben verſuchen, deren Seitenſtücke nicht mehr vorhanden, aber in foſſilem Zuſtande im Schoße der Erde aufbewahrt ſind. Dank den Arbeiten der Herren Adolphe Brongniart, Alexander Braun, Heinrich Göppert, von Sternberg, Unger, Corda, Lindley, William Hutton, Schimper, Oswald Heer und Bunbury iſt die vegetabiliſche Paläontologie den Fortſchritten der animaliſchen gefolgt, ſo daß wir uns eine Vorſtellung von der Vegetation der geologiſchen Perioden machen können, in denen die ſeltſamen Thiere lebten, deren Ueberreſte mit denen der foſſilen Vegetation vermiſcht ſind.

Urſprünglich war unſere Erde eine weißglühende, halb geſchmolzene Maſſe, welche ſich um die Sonne drehte; die Umdrehung um ſich ſelbſt hat ihr, indem dieſelbe ihre Pole abplattete und ihren Gleicher anſchwellte, die Form verliehen,

welche ſie ſeitdem bewahrt hat. Während dieſer Periode vermochte kein organiſches Weſen auf ihrer Oberfläche zu leben. Nach Tauſenden von Jahrhunderten hat der Erdball ſich abgekühlt; das Waſſer bildete, indem es ſich auf ſeiner Oberfläche verdichtete, Meere, in dieſen Meeren kamen die erſten Thiere, die erſten Meeralgen zum Vorſchein; allmälig tauchten Inſeln auf, woſelbſt ſich eine Landvegetation feſtſetzte: es waren große Bäume ohne Blüthen, kryptogamiſchen Familien angehörend, welche in der gegenwärtigen Flora nur noch durch niedrige und unſcheinbare Pflanzen vertreten ſind. Der Anblick dieſer erſten Bäume erinnert an den rieſiger Cypreſſen oder jener Bäume mit hängenden Blättern (Dracaena) der heißen Länder. Das Feſtland beſchränkte ſich damals auf einige Inſelgruppen, die Vegetation war ſpärlich und dünn geſäet. In der folgenden Periode aber bedecken ungeheure feuchte Wälder einen Theil der Erdoberfläche, Bäume mit breiten Blättern beſchatten die Sümpfe, wo die erſten Reptilien zum Vorſchein kommen. Dieſe Bäume, geſtürzt und Jahrhunderte lang über einander gehäuft, haben die Steinkohle gebildet, ſei es, daß ſie an Ort und Stelle fielen und eine Umwandlung ähnlich der der Mooſe erlitten, welche ſich in den Sümpfen der kalten Länder in Torf verwandeln, ſei es, daß ſie, durch mächtige Ströme fortgeriſſen, ſich vor den Mündungen der Flüſſe dieſer Epoche anhäuften. Aehnliche Anhäufungen gehen noch gegenwärtig vor der Mündung der großen Flüſſe Amerikas, namentlich des Miſſiſſippi, vor ſich.

Von der Steinkohlenperiode bis zu der Kreide bleibt der Charakter der Vegetation derſelbe, immer ſind es Kryptogamen, welche den Boden einnehmen; nach Ablagerung der Kreide aber miſchen ſich Bäume, ähnlich den unſerigen, zwiſchen die Urformen. Die heutigen Gattungen nehmen während der beiden erſten Tertiärperioden, welche den Gebirgsarten in der Umgegend von Paris entſprechen, unaufhörlich an Zahl zu. In

dieſer Epoche iſt die Vegetation vollſtändig verändert; die Urgewächſe, denen wir die Steinkohle verdanken, ſind verſchwunden, die Landſchaft gleicht im Ausſehen der der heißen Länder und der gemäßigten Zonen. Die Bäume ähneln Weiden, Kiefern, Palmen. In der jüngſten Tertiärperiode endlich ſind es unſern Akazien, Ahorn, Pappeln nahe ſtehende Bäume, welche den Boden beſchatten: es iſt die Morgenröthe der gegenwärtigen Vegetation, derjenigen, welche die Erde beim Erſcheinen des Menſchen ſchmücken ſollte. Die Bäume Japans, die Wälder Nordamerikas erinnern am meiſten an dieſe Pflanzenperiode und ſcheinen ſo die jetzige Flora mit der letzten der entſchwundenen zu verknüpfen.

Die Pflanzen, welche uns umgeben, ſind nicht gleichzeitig auf der geſammten Erdoberfläche erſchienen. Sobald ein Stück Erde über den Waſſern emportauchte, klammerten ſich einige beſcheidene Flechten an den Felſen; auf der aus der langſamen Zerſetzung dieſer Flechten hervorgehenden Dammerde konnten Mooſe feſten Fuß faſſen; dieſe bereiteten ihrerſeits den Boden vor, auf dem ſich verſchiedene einjährige Pflanzen, dann ausdauernde Arten, endlich Stauden und Bäume zeigten. So bekleiden ſich die Korallenriffe des Stillen Ozeans mit Pflanzenwuchs, ſobald eine Bewegung des Bodens ſie über das Meer emporgehoben hat. Um uns her, auf verlaſſenen Mauern und verfallenen Gebäuden, ſehen wir die Vegetation ſich feſtſetzen und dabei denſelben Gang verfolgend; das beſcheidene Moos iſt es, welches den Boden vorbereitet, wo Hühnerdarm, Löwenmaul, Levkoje, dann Feigen, Ahorn, Lotosbäume Wurzel ſchlagen und die düſtere Ruine durch ihr friſches Grün erheitern. Gleich der Pflanzenbevölkerung eines Felſenriffs, gleich der einer Mauer iſt die des ganzen Erdballs das Werk von Jahrhunderten geweſen. Bei der Mündung des Miſſiſſippi haben die durch den Fluß abgelagerten Anſchwemmungen 200 Meter Dicke, in dieſen

Anſchwemmungen ſind deutliche Schichten, aus gegenwärtigen Gewächſen beſtehend, vergraben. Zuerſt ſtößt man auf ein Bett von Gräſern und Kräuterpflanzen, welches auf das ehemalige Vorhandenſein von Prairien, ähnlich denen, welche ſich noch an den Ufern der großen amerikaniſchen Seen und des Golfes von Mexiko ausdehnen, hinweiſt. Herr Ch. Lyell weiſt der ſo vertretenen Periode eine Dauer an, die nicht unter 1500 Jahre betragen kann. Darüber befinden ſich Anhäufungen von kahlen Cypreſſen, welche durch Maſſen von Sand geſchieden ſind, dann kommen Betten, welche ausſchließlich aus Eichen gebildet ſind, ähnlich denen, welche gegenwärtig an den Ufern des Fluſſes wachſen. An den Stämmen dieſer Bäume hat man die Jahresringe zählen können. Jeder derſelben entſpricht einem Jahr, und man leitet daraus das Alter des Waldes ab; nun finden ſich zehn Betten dieſer über einander geſchichteten Eichen vor, und addirt man das Alter all' dieſer aufgehäuften Bäume zuſammen, ſo gelangt man zu der erſchreckenden Zahl von 158,000 Jahren: das würde die Zeit ſein, welche zwiſchen den Urprairien des Miſſiſſippideltas und der gegenwärtigen Epoche verfloſſen iſt.

Amerika iſt nicht das einzige Land, wo man Reſte verſchiedener Vegetationen findet, die ſich an ein und demſelben Orte gefolgt ſind. Kiefern- und Fichtenſtämme ſind weit über der gegenwärtigen Baumgrenze in den Torfmooren der Alpen begraben. In denen der Ebene gräbt man gleichfalls Stämme von Arten, welche der Gegend fremd ſind, aus; ſo findet man in England die Fichte, welche auf den brittiſchen Inſeln keineswegs wild wächſt. Die gegenwärtige Pflanzenwelt hat alſo allmälige Phaſen durchgemacht, welche über alle geſchichtlichen Ueberlieferungen hinausgehen. Beim Erſcheinen der Gewächſe, welche um uns her leben, war die Oberfläche des Erdballs keineswegs ſo, wie ſie heutzutage beſchaffen iſt, die Verthei-

lung von Land und Waſſer, die Abgrenzung der Kontinente, Zahl und Geſtalt der Inſeln wichen von dem ab, was wir um uns her erblicken. Alles beweiſt in der That, daß ſich das Erdreich, je mehr es emportauchte, deſto mehr mit Pflanzen bedeckte. Gewiſſe Floren ſind älter, andere dagegen jünger. Inſeln in der Nähe großer Kontinente, wie die Galapagos an den Küſten von Chili, gewiſſe Eilande im griechiſchen Archipel und in der kanariſchen Gruppe, haben eine ſo ſehr von der des benachbarten Feſtlandes verſchiedene Vegetation, daß es unmöglich iſt, eine gleichzeitige Schöpfung zuzugeben. Die geologiſche Natur des Bodens beſtätigt dieſen Schluß, wenn ſie uns wahrnehmen läßt, daß zur Zeit, wo ein Erdſtrich über das Waſſer emporragte, der andere noch vom Waſſer bedeckt war. Die meiſten Naturforſcher betrachten die Fauna oder Flora Auſtraliens als eine Schöpfung für ſich und älter als die der ganzen übrigen Erde. Endlich kann man nachweiſen, daß Länder, die heutzutage durchs Meer getrennt ſind, zur Zeit, wo die Pflanzen ſich auf der Oberfläche des Erdballs verbreiteten, mit einander verbunden waren. Edward Forbes hat es für England bewieſen. Dieſes Land zählt keine einzige einheimiſche Pflanzen- oder Thierart, die ſich nicht auf dem benachbarten Feſtlande, ſei es in Frankreich oder in Deutſchland, fände. Ja mehr, einige dieſer Arten haben den Meeresarm, welcher England von Irland trennt, noch nicht überſchritten; letztere Inſel aber beſitzt Arten, welche England fremd, ihr dagegen mit dem nördlichen Spanien gemeinſam ſind. Alle dieſe Umſtände ſcheinen darauf hinzudeuten, daß zur Zeit der Pflanzenzerſtreuung England mit dem Feſtlande verbunden war. Geologie und Botanik ſtimmen überein, um dies zu beſtätigen. In der That iſt die Trennung der beiden Länder ein bezüglich ſehr neues und ſpäteres Ereigniß, als die Niederlage von Rollkieſeln, welche die Bodenfläche auf beiden

Ufern des Kanals bedeckt. Auf der andern Seite ſteht in geologiſcher Beziehung nichts der Annahme entgegen, daß Irland, Spanien und die Azoren einen einzigen Kontinent (vielleicht die Atlantis des Plato) zu einer Zeit, wo die gegenwärtige Pflanzenwelt bereits vorhanden war, gebildet haben. Seit dem Erſcheinen derſelben haben Bodenſenkungen dieſe Länder getrennt; aber trotz der Veränderung des Klimas, welche die nothwendige Folge davon geweſen iſt, hat Irland einige ſpaniſche Pflanzen, ſtumme Zeugen der ehemaligen Vereinigung beider Länder, bewahrt.

Die Studien Alphonſe de Candolle's über die getrennten Arten beweiſen, daß dieſe Eigenthümlichkeiten ſich nicht blos auf Irland beſchränken. Eine getrennte Art iſt eine ſolche, die ſich hie und da in ſonderbarer, durch die gegenwärtige Geographie und Klimatologie unerklärlicher Weiſe zeigt. Ich wähle zwei Beiſpiele aus. Die Zwergpalme (Chamaerops humilis) kommt im Süden von Portugal, im ganzen ſüdlichen und öſtlichen Theile von Spanien vor, ſie fehlt im Rouſſillon und im Languedoc, auf Korſika, im nördlichen Sardinien, zeigt ſich aber wieder auf beſchränktem Gebiet an der Küſte von Nizza und auf der Inſel Kapraja bei Livorno, dann fehlt ſie von neuem im ganzen Norden der italieniſchen Halbinſel, ſie zeigt ſich erſt wieder in der Umgegend von Terracina an den Grenzen des Königreichs Neapel und der päpſtlichen Staaten, und wird gemein auf der Inſel Kapri, vornehmlich aber auf Sicilien. Im öſtlichen Theile der italieniſchen Halbinſel findet ſie ſich zu Tarent, dann gegenüber auf der Küſte von Dalmatien, wo ſie bis zum Meerbuſen von Korinth heruntergeht, kommt aber weder in Griechenland noch auf den Inſeln Zante und Korfu vor. Nur zu gemein in Algerien, wo ſie das größte Hinderniß der Urbarmachung iſt, begegnet man ihr dagegen in Aegypten nicht, ſondern nur in Nubien. Keine geologiſche oder meteorologiſche

Betrachtung erklärt eine ſo ſeltſame Vertheilung. Warum fehlt die Zwergpalme auf Korſika und im nördlichen Theile von Sardinien, während ſie ſich im Norden bei Nizza findet, im Oſten auf der kleinen Inſel Kapraja, im Weſten auf der ganzen Küſte von Spanien? Nur ehemalige Verbindungen von jetzt durch das Meer getrennten Ländern vermögen Rechenſchaft von dieſer launenhaften Zerſtreuung zu geben.

Die ſchöne, unter dem Namen Rhododendron ponticum bekannte Staude liefert uns ein zweites Beiſpiel. Ihr urſprüngliches Vaterland iſt das Küſtenland des Schwarzen Meeres am Fuße des Kaukaſus und die Umgegend des Olymp von Smyrna bis Nikomedia. Unbekannt im ganzen griechiſchen Archipel, Morea, der europäiſchen Türkei, Italien, Sicilien, den Balearen, Algerien, bildet ſie eine ferne Kolonie in den Gebirgen des ſüdlichen Spanien, der ſogenannten Sierra von Monchique und in den Algarven von Portugal. Ich könnte an der Hand de Candolle's dieſe Beiſpiele noch vermehren; die beiden, welche ich ſoeben angeführt, ſcheinen mir jedoch hinreichend, die Botaniker und Geologen, wenn nicht zu überzeugen, doch zum Nachdenken zu ſtimmen.

Ein anderer Umſtand iſt nicht weniger charakteriſtiſch. Gewiſſe Pflanzen, welche in Teichen und Sümpfen leben, wie die Seeroſe, die Villarsia nymphoides, das Pfeilkraut, ſind in Europa ſehr verbreitet, fehlen jedoch meiſt im Umkreiſe der Schweizer und Savoyer Alpen; ſie würden daſelbſt, wie man ſich unzweifelhaft vergewiſſert hat, dort ſo gut wie anderwärts wachſen; in Sümpfe ausgeſtreut, haben ſie ſich dort in einem Grade vermehrt, daß ſie läſtig wurden. Es muß alſo zur Zeit, wo ſie ſich in Europa ausbreiteten, irgend ein Hinderniß ſie abgehalten haben, ſich in dem Schweizer Becken feſtzuſetzen. Dieſes Hinderniß waren die Gletſcher, welche damals das ganze zwiſchen den Alpen und

dem Jura liegende Thal erfüllten. Dieſe ehemalige Ausdehnung der Gletſcher, deren unwiderlegliche Zeugen die erratiſchen Blöcke ſind, iſt das letzte große, der gegenwärtigen Aera vorangegangene geologiſche Ereigniß. Es iſt mit der Epoche der Zerſtreuung der Waſſerpflanzen zuſammengefallen, welche ſich in mit einem dicken Eismantel bedeckten Gegenden nicht ausbreiten konnten.

Giebt es einen oder mehre Mittelpunkte der Pflanzenſchöpfung? Iſt es wahrſcheinlich, daß eine Art erſt auf einem Punkte des Erdballs erſchien und ſich von da nach allen Gegenden, wo wir ſie gegenwärtig antreffen, verbreitete? oder müſſen wir vielmehr vielfache Schöpfungsmittelpunkte zugeben? Laſſen wir zuerſt die Thatſachen ſprechen. Drei Arten*) ſind bisher erſt in Irland und den Vereinigten Staaten beobachtet worden; eine bedeutende Anzahl kommt nur in Aſien und Afrika, oder in Amerika und Aſien vor. Andere bewohnen die gemäßigten Zonen der beiden Erdhälften und ſind durch den ungeheuren Zwiſchenraum der tropiſchen und intertropiſchen Zonen des Erdballs geſchieden. Unter dieſen Pflanzen werden ſolche angeführt, welche auf der nördlichen Erdhälfte nur in Lappland, auf der ſüdlichen Erdhälfte nur auf dem Feuerlande und auf Neuſeeland beobachtet worden ſind, andere hat man nur in den Vereinigten Staaten und an den Ufern des Mittelländiſchen Meeres einerſeits und in Patagonien andererſeits bemerkt. Pflanzen der kalten oder gemäßigten Länder, könnten ſie unter dem Aequator nicht leben, eine allmälige Verbreitung iſt daher durchaus unmöglich, und die Verführung der Samenkörner von einem Ende der Welt zum andern desgleichen, denn es giebt keine Luft- oder Waſſerſtrömung, durch welche ſie dieſe ungeheure Entfernung hätten zurücklegen können. Die-

*) Erlocaulon septangulare, Sisyrinchium anceps, Spiranthes cernua.

ſelben Thatſachen wiederholen ſich, wenn man in der Richtung von Oſten nach Weſten ſehr entfernte Gegenden in Betracht zieht. Man kann ſie vernünftiger Weiſe nicht mit Hülfe von geologiſchen Verbindungen heutzutage durch ungeheure Meere getrennter Länder erklären. In der That waren zur Zeit der Zerſtreuung der Arten, als die Beſchaffenheit des Erdballs eine andere war, auch die Klimate andere, denn dieſelben ſind die unmittelbare Folge dieſer Beſchaffenheit. Nun findet man an den äußerſten Enden der Pole beider Erdhälften Pflanzen, welche auch bei der mäßigſten Wärme ſchnell umkommen. Zur Zeit ihres Erſcheinens war das Klima alſo eben ſo kalt wie heutzutage, die Vertheilung von Land und Meer, das Bodenrelief, alles entſcheidende Klimaurſachen, unterſchieden ſich nicht von dem gegenwärtigen Zuſtande, und die ehemalige Verbindung großer Kontinente, die jetzt durch unermeßliche Meere getrennt ſind, wird zu einer unzuläſſigen Hypotheſe. Die Paläontologie beſtätigt dieſe Schlüſſe, ſie lehrt uns, daß die Klimate auf der ganzen Erde wärmer geweſen ſind als gegenwärtig. Zu Ende der jüngſten, von den Gelehrten pliocän genannten geologiſchen Epoche bewohnten die Elephanten die Umgegend von Paris, die Löwen und Tiger den Süden von Frankreich. Während dieſer Periode alſo hätten ſich dieſe Pflanzen nicht feſtſetzen können; allerdings folgte darauf die Kälteperiode, welche die Ausdehnung der Gletſcher beförderte, die rings um die Alpen, Pyrenäen, Vogeſen herumlagen und ſämmtliche Polarländer bedeckten. Auch betrachtet Edward Forbes die Eiszeit als die der Ausbreitung der Alpenpflanzen. Dieſe Meinung, für eine geſondert betrachtete Erdhälfte haltbar, iſt es nicht mehr, wenn es ſich darum handelt, die Verbreitung der polaren Arten über den Aequator weg zu erklären, wo die Hitze dieſelbe wie heutzutage geweſen zu ſein ſcheint. Eine andere Folge ergiebt ſich aus dem Studium der foſſilen Pflan-

zen und Thiere, nämlich, daß während der geologiſchen Perioden die Klimate bei weitem gleichförmiger waren, als ſie es gegenwärtig ſind. Folglich, wenn Erdverbindungen die Anweſenheit von Pflanzen auf bezüglich wenig entfernten Punkten erklären können, ſo glaube ich dagegen, daß ihr Vorkommen am äußerſten Ende beider Erdhälften keine andere Urſache haben kann, als die Vielfältigkeit von Schöpfungsmittelpunkten. Alles beim Studium der Pflanzengeographie führt auf dieſe Vorſtellung zurück.

Endlich iſt noch eine Frage aufgeworfen worden. Iſt das Erſcheinen der verſchiedenen Pflanzenfamilien auf dem Erdboden allmälig oder gleichzeitig vor ſich gegangen? Hat ſich die Erde ohne Unterſchied mit allen den Arten, welche die Geſammtheit des Pflanzenreichs bilden, bedeckt, oder iſt dieſes Erſcheinen vielmehr langſam und allmälig vor ſich gegangen? Es iſt wahrſcheinlich, daß die Familien und Gattungen ſich eine nach der andern in hierarchiſcher Ordnung erzeugt haben. Die Geologie hat einiges Licht auf dieſe erſten Tage der gegenwärtigen Schöpfung geworfen. Wie wir geſehen haben, herrſchen nämlich die Kryptogamen in den alten Schichten, dann kommen die Koniferen und Monokotyledonen, die jüngſten Gebirge bieten uns polypetale Dikotyledonen, Gewächſe aus der Familie der Malven, des Ahorns, der Weiden, der Eichen, der Birken, der Myrte und der Roſe, aber kaum einige gamopetale Dikotyledonen, z. B. Pflanzen aus der großen Familie der Synanthereen, welche gegenwärtig ein Zehntel der Pflanzenwelt der Erde bildet, dar; nun ſind dieſe Pflanzen aber diejenigen, deren Bildung die allerverwickeltſte iſt. Die hierarchiſche Ordnung, welche die im Schoße der Erde vergrabenen Pflanzen bei ihrer Aufeinanderfolge beobachtet haben, hat ebenſo beim Erſcheinen der lebenden Pflanzen walten müſſen. Es giebt Arten, die jünger ſind als andere, die gegenwärtige Schöpfung

hat die antediluviane fortgesetzt und setzt sich vielleicht noch fort; nichts beweist uns in der That, daß sich nicht fortwährend neue Arten erzeugen. Wenn vollkommen bekannte und tagtäglich erforschte Gegenden dem Auge der Botaniker immerfort neue Formen darbieten, so darf man wohl sagen, daß diese der Aufmerksamkeit ihrer Vorgänger entgangen seien, man kann aber nicht nachweisen, daß sie nicht neuerdings erst entstanden sind. Diese Meinung ist von Herrn Henri Lecoq in seiner Géographie botanique du plateau central de la France formulirt und mit geistreichen Betrachtungen unterstützt worden; sie verdient die ganze Aufmerksamkeit der philosophischen Naturforscher, und die Lösung einer derartigen Frage würde für immer ihre Vorstellungen von dem so heiklen und schwierigen Begriffe der Art feststellen.

Die Wissenschaft hat, wie man sieht, einen Zipfel des Schleiers zu lüften versucht, welcher den geheimnißvollen Ursprung der organischen Welt, zu der wir gehören, bedeckt. Dank der Astronomie, der physischen Geographie, der Geologie und der Paläontologie, erkennt man in fernem Dämmerlicht durch Tausende von Jahrhunderten hindurch, wie der glühende Kern der Erde sich abkühlte und dann mit Thieren und Pflanzen bevölkerte, wie langsame und allmälige Veränderungen, säculare Umwälzungen allmälige zahllose Schöpfungen, unvollkommene Skizzen der gegenwärtigen Schöpfung, haben verschwinden lassen. Endlich bedecken sich auf dem völlig erkalteten Balle die aufgetauchten Erdräume allmälig mit einer schönern und mannichfaltigern Vegetation als alle vorhergehenden; die partiellen Schöpfungen vervollständigen sich und bleiben, ähnliche Umstände führen das Erscheinen gleicher oder ähnlicher Wesen herbei, und nachdem die Erde mit Blumen geschmückt und von Thieren bevölkert ist, erscheint der Mensch. Sein Ursprung verliert sich, wie der der andern höhern organischen Wesen, in

die Nacht der Zeiten, gleich ihnen aber gehört er der heutigen Periode an. Seine geiſtige Ueberlegenheit erhebt ihn über Alles, was ihn umgiebt, und ſcheint ihn in dem ſtolzen Gedanken zu befeſtigen, daß die vorangegangenen Schöpfungen keinen andern Endzweck gehabt haben, als ſeine Ankunft vorzubereiten, indem ſie die Erde würdig machten, ein Weſen zu empfangen, das fähig war, die Welt zu begreifen und zu beherrſchen.

Spitzbergen.

Bild eines Inſelmeers zur Eiszeit.

Unter dem Meridian Mitteleuropas und der ſkandinaviſchen Halbinſel zwiſchen dem 76° 30′ und 80° 50′ Grade n. Br. gelegen, iſt Spitzbergen ſo zu ſagen die vorgerückte Vorhut unſeres Erdtheils nach Norden. Auf dieſen Inſeln herrſcht der Winter zehn Monate des Jahres hindurch, erliſcht das organiſche Leben aus Mangel an Wärme und Licht, dort ſammelt der Naturforſcher die letzten Pflanzen dort beobachtet er die letzten Thiere, es iſt die äußerſte Grenze der europäiſchen Fauna und Flora. Darüber hinaus iſt Alles todt, und eine Schollenmaſſe ewigen Eiſes erſtreckt ſich bis zum Nordpol. Auf Spitzbergen ſelbſt ſchmilzt der Schnee nur am Meeresſtrande, an günſtig gelegenen Stellen, die Berge hingegen bleiben ſelbſt während der drei Sommermonate beſtändig weiß. Sämmtliche Thäler ſind mit mächtigen Gletſchern angefüllt, welche bis zum Meere herunterreichen; ſo ſind denn dieſe Inſeln das getreue Bild des geologiſchen Zeitalters, welcher demjenigen, worin wir leben, unmittelbar vorangegangen iſt, der Gletſcherperiode. Während dieſer Periode bedeckte ein Eismantel den ganzen Norden Europas bis zum 53° n. Br., ſämmtliche Thäler von Bergketten, wie die Vogeſen, der Jura, die Alpen, die Pyrenäen, die Karpathen, der Kaukaſus, der Himalaya, ja ſelbſt diejenigen Neuſeelands,

waren von Gletschern eingenommen, welche sich mehr oder minder weit in die benachbarten Ebenen erstreckten. Spitzbergen stellt unsern Augen also in Wirklichkeit das Bild eines geologischen Zeitalters dar, dessen Spuren fast überall sichtbar sind. Die geringe Anzahl von Thieren und Pflanzen, welche diese Inseln bewohnen, sind solche, welche der Kälte am meisten Widerstand leisten und das geringste Quantum jener Lebensquelle der organischen Wesen, der Sonnenwärme, erfordern. Von diesem zwiefachen Gesichtspunkte aus verdient das physische Bild dieses Theiles der arktischen Länder, von einem Reisenden entworfen, der ihn zu wiederholten Malen gesehen und durch das Studium der älteren und neueren Entdeckungsreisen vervollständigt, dem gebildeten Publikum, welches sich für die Beschreibung und Geschichte unseres Planeten interessirt, vorgeführt zu werden.

Der Archipel von Spitzbergen besteht aus einer Hauptinsel, welche ihren Namen der ganzen Gruppe verliehen hat, und aus zwei andern bedeutenden Inseln, einer kleinern im Süden und einer größern im Norden, dem Staatenlande und dem Nordostlande. Die Prinz Karl Insel ist auf der westlichen Seite gelegen, und eine Reihe kleiner Eilande, die Sieben Inseln genannt, läuft gerade gegen den Pol. Das Tafeleiland ist der letzte Felsen, welcher sich aus dem Schooße des Eismeeres erhebt.

Bevor wir zur Beschreibung von Spitzbergen übergehen, wollen wir kurz die Geschichte seiner Entdeckung und der Forschungen, deren Schauplatz es gewesen ist, andeuten.

Entdeckung und Erforschung von Spitzbergen.

Gegen Ende des sechzehnten Jahrhunderts suchten die Holländer, vom spanischen Joche befreit, ihren Handel in allen Welttheilen, namentlich in der Levante, auszubreiten. Genöthigt, die Westküsten Spaniens entlang zu segeln, stießen ihre friedlichen Galioten daselbst auf spanische Korsaren. So tauchte der

Gedanke auf, Indien von Norden her zu erreichen. In dieſer Abſicht rüſteten die Vereinigten Provinzen drei Fahrzeuge aus: den Schwan von Kornelis, den Merkur von Ysbrandtz und den Boten von Barentz befehligt. Dieſe Schiffe drangen bis zur Meeresenge von Waigatz oder Kara, welche Nova Semlja von Rußland trennt, vor und glaubten die geſuchte Durchfahrt entdeckt zu haben. Eine zweite Expedition, von Heemskerk befehligt, durchſchnitt ſie im folgenden Jahre. Da die Jahreszeit aber bereits zu weit vorgerückt war, ſo waren die Schiffe gezwungen, nach Holland zurückzukehren. Durch dieſe Mißerfolge entmuthigt, weigerten ſich die Generalſtaaten, die Koſten für eine dritte Expedition zu beſtreiten, ſetzten aber einen namhaften Preis für denjenigen aus, dem es gelingen würde, die Durchfahrt zu entdecken. Die Stadt Amſterdam beſchloß einen neuen Verſuch zu machen. Sie rüſtete zwei Fahrzeuge aus, von denen das eine unter dem Befehl von Heemskerk, das andere unter dem von Jan Kornelis ſtand; Willem Barentz war der Lootſe und die Seele der Expedition.*) Den 18. Mai 1596 ging ſie bei Texel unter Segel. Den 9. Juni entdeckten die Holländer eine Inſel von ödem Ausſehen, in der Mitte erhob ſich ein nackter Berg. Barentz gab ihm den Namen Jammerberg, und nachdem ſeine Leute einen rieſigen Bären erlegt hatten, erhielt die Inſel den Namen Beeren-Eiland. Es iſt dieſelbe, welche der Engländer Steven Bennet im Jahre 1603 rekognoscirte und nach dem Namen ſeines Rhebers Cherryisland benannte. Zwiſchen Norwegen und Spitzbergen unter 74° 35′ n. Br. gelegen, wird ſie zuweilen von Bärenjägern und Walroßfängern beſucht. Die Bäreninſel verlaſſend, ſteuerten die Schiffe Weſtnordweſt. Den 17. Juni befanden

*) Man ſehe hierüber die Histoire du pays nommé Spitzberghe, monstrant comment qu'il est trouvée son naturel et ses animauls. En Amsterdam, à l'enseigne des Cartes nautiques. 1613.

ſie ſich unter 81° 10 n. Br., und indem ſie lavirten, um aus dem Eiſe herauszukommen, entdeckten ſie ein hohes, mit Schnee bedecktes Land. Den 21. Juni gingen ſie in einer Bucht, der von Smeerenberg, unter 79° 44′ n. Br. zwiſchen den Inſeln und dem Lande vor Anker. Indem ſie fortfuhren, dieſes Land in der Richtung von Südſüdoſt zu beſtreichen und es von ſpitzen Berggipfeln ſtarren ſahen, gaben ſie ihm den Namen Spitzbergen, und verfolgten die Küſte bis an's äußerſte Ende unter 76° 35′. Den 1. Juli bekamen ſie die Bäreninſel wieder zu Geſicht.

In den Meinungen über die ferner einzuſchlagende Richtung getheilt, trennten ſich die Befehlshaber. Barentz wandte ſich nach Nordoſt, überwinterte in Nova Semelja und ſtarb im folgenden Frühjahre, dieſes öde Land verlaſſend, auf einem kleinen Fahrzeuge und Angeſichts des Kaps, welches er im Jahre zuvor mit ſo tiefer Rührung umſchifft hatte, denn er glaubte jene Nordoſtpaſſage entdeckt zu haben, welche dem Handel ſeines Vaterlandes eine neue Bahn eröffnen ſollte. Kornelis dagegen war nach Norden zurückgegangen und unter 80° n. Br. wieder bei der Küſte von Spitzbergen neben der Inſel Amſterdam angelangt, wo ſein Schiff einen Monat vorher Anker geworfen hatte.

Im Jahre 1607 rekognoscirte ein Engländer, Henry Hudſon, auf ein und derſelben Reiſe die Oſtküſte von Grönland bis zum 73° n. Br. ſowie die Weſtküſte von Spitzbergen, und drang bis zum 82° n. Br. in's Meer vor, wo er von den Eismaſſen am Weiterkommen gehindert wurde. In den darauf folgenden Jahren beſuchten Jones Poole, Robert Fotherby und eine große Anzahl von baskiſchen, holländiſchen und engliſchen Walfiſchfängern Spitzbergen.

Im Jahre 1614 drangen Baffin und Fotherby bis zum 80° vor, ſtiegen auf dem am Lande feſtſitzenden Eiſe aus, drangen zu Fuß in nordöſtlicher Richtung vor, wurden aber durch einen

unüberſteiglichen Eiswall acht Meilen von dem Punkte, wo ſie angelegt hatten, an weiterem Vordringen gehemmt.

Während des ganzen 17. Jahrhunderts wurden die Küſten von Spitzbergen fleißig von Walfiſchfängern beſucht. Vom Juni bis September waren die Buchten der nördlichen Striche durch einen bedeutenden Zuſammenfluß von rührigen und entſchloſſenen Seeleuten belebt, jede Nation hatte eine für ſich. Wie durch einen Zauber entſtanden Dörfer, aus Hütten von zu Schiffe herbeigebrachten Brettern beſtehend. Das ſchönſte war das von Smeerenberg. Dort fanden die Holländer ihre Amſterdamer Schenken wieder und das ſogenannte Haarlemer Küchenviertel war dem Brennen des Walfiſchthrans gewidmet. Gegen den Herbſt verſchwanden dieſe zeitweiligen Anſiedelungen, die Hütten mit ihren Bewohnern kehrten nach Holland zurück. Im Jahre 1633 brachten ſieben Leute den Winter daſelbſt zu und wurden geſund und wohlbehalten wieder angetroffen. Im folgenden Jahre wollten ſieben Andere denſelben Gefahren Trotz bieten. Den 20. Oktober verſchwand die Sonne, einen Monat darauf zeigte einer von ihnen Symptome von Skorbut und unterlag den 24. Januar. Allmälig alleſammt von dieſer ſchmerzhaften Krankheit befallen, hörten ſie den 26. Februar auf, ihr Tagebuch weiter zu führen. Derjenige, welcher es abfaßte, ſchrieb zuletzt noch mit zitternder Hand folgende Zeilen nieder: „Wir liegen ſelbvierte in unſerer Hütte hingeſtreckt, ſo ſchwach und krank, daß wir uns gegenſeitig nicht mehr unterſtützen können. Wir bitten den lieben Gott, uns beizuſtehen und uns von dieſer Welt zu nehmen, wo wir nicht mehr die Kraft beſitzen zu leben.“ Dieſe und andere Verſuche, welche die ruſſiſchen Walfiſchfänger immer noch machen, beweiſen, daß es möglich iſt, auf Spitzbergen zu überwintern. Ich bin mit Scoresby der Anſicht, daß in einer zweckmäßigen Behauſung aus Holz, mit Steinkohlen, eingemachten Vorräthen und einem

feurigen Wein verſehen, eine derartige Ueberwinterung keine ernſtlichen Gefahren darbieten würde.

Nun ſoll von derjenigen Reiſe, welche am meiſten zur Kenntniß von Spitzbergen beigetragen hat, der eines Hamburger Walfiſchfahrers, Namens Friedrich Martens die Rede ſein. Den 15. April 1671 aus der Elbe ausgelaufen, kehrte er den 29. Auguſt zurück. Nachdem er die Inſel Jan Mayen rekognoscirt, hatte er ſich dem Norden von Spitzbergen zugewandt, dem Walfiſchfange an der Nordweſtküſte zwiſchen der Magdalenenbai und der Hinlopenſtraße obgelegen und war bis zum 81° n. Br. vorgedrungen. Er ging bei Magdalenenbai, Fairhaven, Smeerenberg, in der Muſchelbai (Mussel-bay) und im Südhafen (Zuidhaven) vor Anker. Sein Bericht iſt ſehr ausführlich. Er beſchreibt Spitzbergen, handelt ſodann vom Meere, vom Eiſe, von der Luft, von den Pflanzen und Thieren, und giebt höchſt belangreiche und wahrheitsgetreue Einzelheiten über die Sitten und den Fang des Walfiſches oder der großen Cetaceen, welche man in damaliger Zeit an den Küſten von Spitzbergen fand.*)

Der Fang zog ſtets eine große Menge von Schiffen in dieſe Gegenden; die Seefahrer, die Erforſcher der Polarmeere aber wandten ſich den Nordküſten Amerikas zur Auffindung jener Durchfahrt vom Atlantiſchen in den Stillen Ocean zu, deren Entdeckung in unſern Tagen Maclure vollenden ſollte.

Die erſte rein wiſſenſchaftliche Reiſe an den Küſten von Spitzbergen iſt die von John Conſtantin Phipps,**) nachherigem Lord Mulgrave, und von Skeffington Lutwidge auf den Schiffen Race Horſe und Carcaß, in Begleitung des Aſtronomen Lyons und des Phyſikers Irving. Der Zweck der Expedition war,

*) Recueil de Voyages au Nord, t. II.: Journal d'un voyage au Spitzberghen par Frédéric Martens (de Hambourg), suivi d'une description de Spitzberghen. In 18., Amsterdam, 1715, avec 17 planches.

**) Voyage towards the Northpole 1774

ſich ſo viel als möglich dem Nordpol zu nähern. Die Schiffe liefen den 2. Juni 1773 aus der Themſe aus und entdeckten den 28. Juni Abends die Südküſte von Spitzbergen. Den 4. Juli gingen ſie in einer kleinen Bucht ſüdlich von der Hamburger Bai vor Anker, drangen danach bis 80° 48′ vor, wo ſie von den Eisſchollen am Weiterkommen gehindert wurden, und von da öſtlich nach den Sieben Inſeln, immer inmitten der Eisberge hinfahrend. Am 5., 6. und 7. Auguſt liefen ſie die größten Gefahren, die Schiffe blieben, von Eis umringt, trotz der Anſtrengungen beider Mannſchaften unbeweglich auf demſelben Flecke liegen. Schon waren die Boote in's Meer hinabgelaſſen und klar gemacht, als man bemerkte, daß das Eis ſich in Bewegung ſetzte und die Schiffe mit nach Weſten zog. Den 10. befanden ſie ſich auf offener See. Von nun an freies Meer befahrend, waren ſie Mitte Septembers wieder in England. Phipps hat an mehreren Punkten vor Spitzbergen, ſüdlich von der Hamburger Bai, bei der Inſel Amſterdam, bei Waldeisland, bei der Niedern Inſel (Low island) und bei der Inſel Moſſen angelegt. Es iſt die erſte Reiſe, auf der man regelmäßige meteorologiſche Beobachtungen angeſtellt hat. Doktor Irving bemühte ſich die Temperatur des Meeres bei verſchiedener Tiefe mit einem von Cavendiſh erfundenen Thermometer feſtzuſtellen, und Lyons erprobte mehrere Methoden, um die Lage des Schiffes durch Schätzung und durch den Chronometer zu beſtimmen. In ſeiner Beſchreibung giebt Phipps ein umſtändliches Tagebuch ſeiner Reiſe, alle Einzelheiten der Beobachtungen und Experimente, endlich ein Verzeichniß mit Abbildungen von Thieren und Pflanzen, die während der Reiſe beobachtet wurden.

Zu Anfang des 19. Jahrhunderts ſtoßen wir auf eine Reihe von Reiſen, die von einem einzigen Seefahrer ausgeführt wurden, der in Anſehung der Zahl, der Genauigkeit und Man-

nichfaltigkeit der vollbrachten Arbeiten mit keinem ſeiner Vorgänger verglichen werden kann und als Beobachter nie übertroffen werden wird. William Scoresby, Sohn eines Kapitains auf einem Walfiſchfahrer, machte ſiebenzehn Reiſen nach Spitzbergen. Zu jung, um ſich während der erſteren ununterbrochenen Unterſuchungen hinzugeben, ſind es die Ergebniſſe der zwölf letzteren, unternommen in den Jahren 1807 bis 1818, die den Stoff zu dem ausgezeichneten Werke bilden, welches er über die arktiſchen Meere herausgegeben hat.*) Wenn man bedenkt, daß Scoresby ſebſt einer der unternehmendſten Walfiſchfänger war, ſo kann man nicht umhin, es zu bewundern, wie er ſich all' die nöthigen Kenntniſſe zu erwerben und die Zeit herauszufinden gewußt hat, die unerläßlich ſind, um ein vollſtändiges Bild von Spitzbergen, ſeinen Meeren, ſeinen Eisbergen, ſeinem Klima und ſeinen Naturprodukten zu entwerfen. Um ſich eine richtige Vorſtellung von ſeiner Genauigkeit und ſeinem Scharfſinn zu machen, muß man geſehen haben, was er geſehen, und geprüft haben, was er geſchrieben. Gleich den Reiſen Sauſſure's, mit dem er die meiſte Aehnlichkeit in Rückſicht auf Scharfſinn der immer vorurtheilsfreien Beobachtungen und eine gewiſſe Schüchternheit in den gezogenen Schlüſſen hat, wird ſein Werk ſtets den Ausgangspunkt jeder wiſſenſchaftlichen Forſchung in den arktiſchen Meeren bilden. Die zahlreicheren und genaueren Reſultate, welche ſeine Nachfolger gewonnen haben, verdanken dieſe nicht ihren perſönlichen Eigenſchaften, ſondern den vollkommneren Inſtrumenten und den genaueren Methoden, welche die unaufhörlichen Fortſchritte der Phyſik zu ihrer Verfügung geſtellt haben. Desgleichen beobachten die Geologen, welche die Alpen durchſtreifen, keineswegs beſſer

*) An account of the arctic regions with an history and description of the Northern whalefishery, illustrated by twenty-four engravings. 2 vol. in 8°, 1820.

als Sauſſure, wiſſen aber mehr als er. Scoresby iſt der Sauſſure der arktiſchen Meere, und ich bin feſt überzeugt, daß alle diejenigen, welche die Alpen ſowohl wie das Eismeer beſucht haben, dies Urtheil beſtätigen werden.

Im Jahre 1807 machte der Shannon unter Kapitain Brocke eine Rekognoscirungsfahrt an den Weſtküſten von Spitzbergen, welche als Grundlage für die Geographie und Hydrographie dieſer Gegenden gedient hat.

Gedenken wir noch der erfolgloſen Reiſe der Dorothea, befehligt vom Kapitain David Buchan, und des Trent unter Lieutenant John Franklin, der vor zwanzig Jahren einen glorreichen Tod fand, indem er ſich beſtrebte, jene Nordweſtdurchfahrt zu entdecken, welche er ſelbſt, Roß und Parry ſo lange vergebens geſucht hatten. Die beiden Schiffe, den 27. Mai 1818 von den Shetlandinſeln abgegangen, erreichten den 80ſten Grad bei Spitzbergen. Die Eisſchollen bildeten einen unüberſteiglichen Wall; acht Tage zwiſchen dem Eiſe feſtgehalten, gingen ſie bei Fairhaven vor Anker. Ein zweiter Verſuch, bei dem ſie bis 80° 32′ hinaufgingen, fiel nicht glücklicher aus, und nachdem ſie einen furchtbaren Sturm inmitten der Eisberge ausgehalten, gewannen ſie die Bai von Smeerenberg wieder, blieben daſelbſt einen Monat, um ihre Seeſchäden auszubeſſern und kamen den 10. Oktober wieder in England an.

Dies Fehlſchlagen entmuthigte die engliſche Admiralität nicht: im Jahre 1823 ſandte ſie die Korvette Griper an die Küſten von Spitzbergen. Derſelbe wurde von Kapitain Clavering und Lieutenant Forſter befehligt und trug den Artilleriekapitain, nachmaligen General Sabine an Bord, welcher wichtige Experimente machen ſollte und auch in der That machte, nämlich mit dem Pendel für die Beſtimmung der Geſtalt und Dichte der Erde, mit dem Barometer für die Höhenmeſſung, ſodann mannichfaltige Beobachtungen über die Temperatur, Vegetation u. ſ. w. Der

Griper, im Mai von England abgegangen, verweilte in Fairhaven unter 79° 46′ n. Br. und kehrte die Oſtküſten von Grönland entlang zurück, welche vom 72. bis 76. Breitengrade erforſcht wurden.

Phipps und Scoresby hatten die Meinung verbreitet, daß die Schollen, welche alle Seefahrer bei ihren Verſuchen, den Nordpol zu erreichen, hinderten, eine ſchlichte Ebene bildeten, auf welcher man zu Fuß oder im Schlitten vordringen könnte. Edward Parry baute auf dieſe Vorſtellung. Er war erſt ſiebenunddreißig Jahre alt, hatte bereits vier Reiſen nach Norden gemacht und zwei Winter im Norden des Baffinsmeeres zugebracht, den einen auf der Melvilleinſel, den andern zu Port Bowen in der Prinzregentenſtraße; Niemand war alſo beſſer als er zu einer dergleichen Expedition gerüſtet. Den 27. März ging er auf dem Hekla unter Segel, legte bei Hammerfeſt an, rekognoſcirte den 14. Mai die Spitze von Hackluit, lief in die Magdalenabai ein und ließ nach wiederholtem Laviren nordwärts ſein Schiff in Heklacove, einer Nebenbucht von Treurenburgbai. Der Hekla blieb daſelbſt vom 20. Juni bis 28. Auguſt, während Parry mit ſeinen Booten und Schlitten auf den Eisſchollen nach dem Pole vorzubringen ſuchte; unglücklicher Weiſe wurden dieſelben nach Süden fortgeriſſen, während Parry und ſeine Gefährten nordwärts ihre Wanderung fortſetzten. Nach Verlauf von einunddreißig Tagen unerhörter Mühſeligkeiten und Beſchwerden befanden ſie ſich erſt unter 82° 44′ n. Br. Weiter auf dieſen Schollen vorzubringen, die keineswegs, wie Phipps und Scoresby von weitem geurtheilt hatten, eine glatte Fläche, ſondern eine Art von Gletſcher bildeten, der mit zackigen Spitzen beſäet und durch Spalten und Lücken, welche das Meer frei ließen, unterbrochen wurde, wäre unmöglich und unnütz zugleich geweſen, da die Schollen immer weiter nach Süden entwichen, je mehr Parry nach

Norden vordrang. So kam Parry den 20. Auguſt nach Heklacove zurück, nachdem er die meiſten der nördlichſten Inſeln von Spitzbergen beſucht hatte, nämlich: Low-island, Walden-island, die Inſel Moffen und endlich Little-table-island und Ross-inlet, die nördlichſte von allen.

Parry's intereſſante Beſchreibung*) iſt mit einem Anhange verſehen, enthaltend: „Vier Monate meteorologiſcher Beobachtungen, angeſtellt in den Meeren von Spitzbergen zu Heklacove unter 79° 55′ n. Br. und während ſeines Ausfluges auf den Eisbänken, Meſſungen der Meerestemperatur bei verſchiedenen Tiefen, welche ich anderwärts**) beſprochen habe, ſowie eine Aufzählung der im nördlichen Theile von Spitzbergen von Roß, Forſter und Halſe, Offizieren des Hekla, beobachteten Pflanzen und Thiere."

Im ſelben Jahre, wo Parry mit ſeinem Verſuche ſcheiterte, befand ſich Keilhau, Profeſſor der Geologie zu Chriſtiania, in Hammerfeſt, nachdem er das norwegiſche Lappland beſucht hatte; dort traf er einen Deutſchen, Herrn von Lowenhigh, welcher ſoeben Rußland bereiſt hatte, nebſt zwei Engländern, den Herren Everest, an. Dieſe Herren beſchloſſen, nach Spitzbergen zu reiſen und bei der ruſſiſchen Niederlaſſung, welche ſich im Süden der öſtlichen im Jahre 1616 von den Holländern entdeckten und Staatenland genannten Inſel befindet, zu landen. Sie ſchifften ſich auf einer kleinen Brigg mit einer Bemannung von ſechs Leuten am 15. Auguſt ein. Am 20. landeten ſie bei Beeren-Eiland, wo ſie bis zum 22. blieben. Die Temperatur ſchwankte zwiſchen 3°, 1′ und 5° 4′. Zwei Quellen, welche aus einer Kiesſchicht von drei Meter Dicke hervor-

*) An attempt to reach the North-pole. In 4°, 1818.

**) Mémoire sur les températures de la mer Glaciale (Voyages en Scandinavie et au Spitzberg de la corvette la Recherche, Géographie physique, t. II. p. 279, et Annales de physique et de chimie, 1849).

ſprudelten, zeigten die eine 0°7, die andere 4°7. Keilhau ſammelte auf dieſer Inſel 28 Phanerogamen und 23 Kryptogamen. Am 27. befand ſich das Schiff ſechs Meilen von Ice-Sound, am 3. September beim Südkap von Spitzbergen. Nachdem ſie einen Sturm ausgehalten hatten, verwickelten ſie ſich in die Tauſend Inſeln, wo ſie Eis und eine beträchtliche Menge von Seehunden und Walroſſen antrafen, und nachdem ſie mühſam durch das Eis durchgedrungen, landete das Schiff den 10. September bei der Niederlaſſung, welche ſich an der Weſtküſte des Staatenlandes, auch das öſtliche Spitzbergen genannt, befindet. Das zur Aufnahme von dreißig bis vierzig Menſchen eingerichtete Haus war gerade ohne Bewohner. Keilhau ſammelte in der Umgegend ungefähr 26 Phanerogamen und 34 Kryptogamen und ſtellte zahlreiche geologiſche Beobachtungen an, welche er in ſeiner Reiſebeſchreibung*) niedergelegt hat.

Die chronologiſche Reihenfolge veranlaßt mich jetzt, von zwei Reiſen nach Spitzbergen zu ſprechen, welche ich als Mitglied der wiſſenſchaftlichen Commiſſion in den Jahren 1838 und 1839 gemacht habe. Dieſe Commiſſion beſtand aus den Herren Gaimard, Lottin, A. Bravais, X. Marmier, E. Robert, Mayer und mir. Die Recherche, ein zu Fahrten auf den nordiſchen Meeren eigens gebautes Schiff, befehligt von Herrn Fabvre, Schiffslieutenant, 1864 als Admiral geſtorben, war zu dieſer Reiſe auserſehen. Wir verließen Havre den 13. Juni 1838, den 26. liefen wir in den Fjord von Drontheim ein und den 27. lagen wir vor der alten Hauptſtadt Norwegens vor Anker. Die Korvette hielt ſich hier bis zum 3. Juli auf, den 13. lief ſie in die ſchöne Bai von Hammerfeſt, der nördlichſten Stadt Europas, ein. Den 15. Juli ſegelten wir

*) Reise i oest og vest Finmarken samt til Beeren-eilsnd og Spitzbergen. Christiania, 1831.

nach Spitzbergen ab. Folgenden Tags ſtießen wir auf eine Bank von Eisbergen, zwiſchen denen wir drei Tage lang herumfuhren; dieſe Eisberge dehnten ſich wahrſcheinlich bis Beeren-Eiland aus, ſie waren nicht ſehr hoch, da ſie die Schanzverkleidung des Schiffes nicht überragten. Der Umfang derſelben wich ungeheuer von einander ab und war ſelbſt annähernd ſchwer zu ſchätzen. Zuweilen iſt ein dem Anſchein nach ganz kleiner Eisberg nur die aus dem Waſſer hervorragende Spitze einer mächtigen Pyramide, von der vier Fünftel unter Waſſer ſind. Diejenigen, welche die Form eines Parallelepipeds haben, bieten eine große und ebene, ſelten durch Sand verunreinigte Fläche dar; die Schollen, welche beinahe gänzlich geſchmolzen ſind, nehmen die ſeltſamſten und gewundenſten Formen an. Man mußte um jeden Preis einen Zuſammenſtoß mit dieſen ſchwimmenden Maſſen vermeiden, auch hielt ſich der wachthabende Offizier immerfort auf dem Vordertheil des Schiffes, den Steuermann durch Zeichen bedeutend, die Ruderpinne auf Backbord oder auf Steuerbord zu ſetzen. Der beſtändige Tag begünſtigte unſere Fahrt, dichte Nebel aber hielten ſie oft auf. Der Offizier hatte Mühe, die Eisberge zu unterſcheiden, und da der Steuermann die Zeichen des Kommandanten nicht mehr bemerkte, ſo wurden die Ordres durch die Schiffsjungen überbracht, welche unaufhörlich zwiſchen dem Vorder- und Hinterdeck hin und her liefen.

Die Eisberge bieten ein Schauſpiel dar, an dem man ſich nie ſatt ſieht. Grotten und Höhlen, auf der Waſſerlinie durch die Wellen gebildet, ſind mit den ſchönſten laſurblauen Tinten gefärbt, und wenn bei etwas unruhiger See dieſe Eisberge von den Schlagwellen geſchaukelt werden, ſo bieten dieſe Tinten alle Nüancen vom reinſten Weiß bis zum Ultramarinblau dar. Sind die Blöcke zahlreich, ſo vernimmt man ein Kniſtern, ähnlich dem von elektriſchen Funken; daſſelbe rührt

wahrſcheinlich gleich dem der Gletſcher von den tauſend und aber tauſend Luftbläschen her, welche aus dem Eiſe aufſteigen, je mehr es bei der Berührung mit dem Waſſer ſchmilzt. Den 24. Juli liefen wir in die Bai von Bell-Sound 77° 30′ n. Br. ein und blieben daſelbſt bis zum 4. Auguſt. Eine Menge Beobachtungen und zwei Reihen ſtündlich meteorologiſcher Ableſungen wurden dort vom 30. Juli bis 4. Auguſt angeſtellt. Eine Station war 5_{45} M. über dem Meere, die andere auf einem Berge Namens Slaadberg in einer Höhe von 564 Meter. Den 12. Auguſt lief die Korvette wieder in den Hafen von Hammerfeſt ein.

Im Jahre 1839 ging die Recherche abermals den 14. Juni von Havre ab und ankerte den 25. Juni vor Thorshavn, der Hauptſtadt der Faröerinſeln unter 62° 3′ n. Br. Am 12. Juli befand ſich die Korvette wieder vor Hammerfeſt, und den 31. lief ſie in die Magdalenenbai unter 79° 34′ n. Br. und 8° 49′ ö. L. ein. Vom 1. bis 12. Auguſt ward ununterbrochen 6 Meter über dem Meeresſpiegel eine ſtündliche meteorologiſche Reihe angeſtellt. Alle Ausſchußmitglieder und Offiziere verwandten jeden Augenblick in nutzbringender Weiſe. Die Abweſenheit der Nacht verdoppelte die Arbeitszeit. In dem großen auf Veranſtaltung des Marinedepartements herausgegebenen Werke findet man die Ergebniſſe dieſer und derjenigen Studien, welchen ſich zwei Mitglieder der Kommiſſion, die Herren Lottin und Bravais und zwei ſchwediſche Gelehrte, die Herren Lilliehöck und Siljeſtröm überließen, welche den Winter von 1838 auf 1839 zu Boſſekop in Lappland unter 70° n. Br. und 21° 10′ ö. L. zubrachten. *)

Seit dieſer Zeit ſind noch zwei wiſſenſchaftliche Reiſen nach

*) Voyages en Scandinavie et au Spitzberg de la corvette la Recherche. 41 volumes in 8°, avec atlas.

Spitzbergen unternommen worden, die erste im Jahre 1858 vom Professor Nordenskjöld von Helsingfors, die zweite von einer schwedischen Kommission. Im Jahre 1861 schiffte Herr Nordenskjöld, von den Herren Torell und Quennerstedt begleitet, die Westküste entlang und erreichte Smeerenberg, nachdem er sämmtliche zwischen Hornsound und der Amsterdamer Insel belegenen Fjorde besucht hatte. Diese Herren verweilten zwei Monate auf Spitzbergen. Die Einzelheiten dieser Reise sind mir nicht bekannt. Die schwedische Expedition hat hauptsächlich den Norden Spitzbergens untersucht, nämlich die Straße von Van Hinlopen, welche es vom Nordostlande trennt, die äußerste Nordspitze eben dieses Nordostlandes und die Reihe von Inselchen, welche sich nach dem Pole zu erstreckt. Wir werden aus den von den Mitgliedern dieser Kommission, den Herren Nordenskjöld, Malmgrén, Chydenius, Blomstrand, Dunér und Torell vollbrachten Arbeiten Nutzen ziehen, doch ist der Reisebericht, durch den frühzeitigen Tod des Doktors Chydenius unterbrochen, noch nicht erschienen. Eine bedeutende Anzahl von Resultaten ist jedoch bereits in schwedischer Sprache und in den Geographischen Mittheilungen von Petermann erschienen. Herr Nordenskjöld hat die im Norden von Spitzbergen, auf dem Nordostlande und auf den Sieben Inseln gemachten astronomischen Bestimmungen bekannt gemacht. Derselbe hat im Verein mit Blomstrand eine geologische Karte von diesem Theil des Archipels geliefert. Die magnetischen Beobachtungen rühren von Chydenius her, auch hat derselbe die Punkte vorgezeichnet, welche zur Messung eines Meridianbogens dienen könnten, der, zwischen dem 79° 8′ und 80° 50′ n. Br. liegend, von höchster Bedeutung für die genauere Bestimmung der Abplattung der Erde sein würde. Malmgrén hat ein Verzeichniß der Säugethiere, der Vögel und Pflanzen von Spitzbergen, und Torell einen allgemeinen Ueberblick über die physische Geographie der arktischen

Gegenden gegeben. Wir beschließen hiermit diese kurze Darlegung der hauptsächlichsten Forschungsreisen nach Spitzbergen, um zur Beschreibung dieses Landes überzugehen.

Klima von Spitzbergen.

Wenn man bedenkt, daß die Sonnenhöhe auf Spitzbergen selbst in den südlichsten Theilen nie 37 Grad übersteigt, daß ihre schrägen Strahlen, eine ungeheuer dicke Atmosphäre durchbrechend, erst zur Erde gelangen, nachdem sie fast alle ihre Wärme verloren haben, und die Oberfläche des Bodens so zu sagen bestreichen, statt, wie in den heißen Ländern, senkrecht auf sie herabzufallen; wenn man ferner dazu nimmt, daß sich vom 26. Oktober bis zum 16. Februar das Gestirn nicht mehr zeigt, und daß eine viermonatliche Nacht diese eisige Erde einhüllt; wenn man bedenkt, daß während der Periode von 128 Tagen, in der die Nacht mit dem Tageslicht abwechselt, die Sonne sich kaum über den Horizont erhebt, so wird man es begreiflich finden, daß das Klima von Spitzbergen eines der strengsten ist, die es giebt. Die beständige Anwesenheit der Sonne vier Monate des Jahres hindurch wiegt nicht seine Abwesenheit während eines eben so langen Zeitraumes noch die Schrägheit seiner Strahlen auf; selbst während der Monate Juli und August wird sie zumeist durch Nebel, die sich aus dem Meere erheben, verdunkelt. Nie ist der Himmel einen ganzen Tag lang heiter. Dazu bringen heftige, durch die Eisbänke oder durch die Gletscher abgekühlte Winde in kurzen Intervallen die Temperatur der Atmosphäre zum Fallen. Nichtsdestoweniger ist das Klima von Spitzbergen weniger kalt als das der nördlichen, unter demselben Breitengrade gelegenen Gegenden von Amerika, nämlich des äußersten Endes der Baffinsbai, unter dem Namen Smithsound bekannt. In diese Gegenden haben

die Meteorologen den Kältepol der nördlichen Halbkugel verlegt, der keineswegs mit dem der Erde zusammenfällt, sondern sich in Amerika unter dem 98° w. L. und unter dem 78° n. Br. befindet. Wenn das Klima von Spitzbergen weniger streng als das der Festlandgegenden ist, so kommt dies auch daher, weil Spitzbergen ein Inselmeer ist, dessen Gewässer durch den Golfstrom erwärmt werden, eine mächtige Strömung warmen Wassers, die im Golf von Meriko ihren Ursprung nimmt, den Atlantischen Ozean durchschneidet und im Weißen Meere und an den Westküsten von Spitzbergen endet. Auch sind diese im Sommer beständig frei, während die Ostküsten, von Eisbergen umlagert, selten für die Robben- und Walroßfänger, die allein diese öden Striche besuchen, zugänglich sind.

Ich will den Leser nicht mit den Methoden ermüden, die ich angewandt, und den Berechnungen, die ich angestellt habe, um die Mitteltemperaturen von Spitzbergen in Zahlen auszudrücken. Ich habe mir dabei die Beobachtungen von Phipps, Parry, Scoresby und des wissenschaftlichen Nordausschusses auf Spitzbergen und in Lappland zu Nutze gemacht. Da meine Resultate merklich mit denen, welche Scoresby aus seinen eigenen Beobachtungen abgeleitet hat, übereinstimmen, so verdienen die erlangten Zahlen das Vertrauen der Gelehrten. Gleich ihm habe ich die Temperaturen für den mittlern unter dem 78° n. Br. gelegenen Theil der Insel berechnet. Die nachfolgende Tabelle stellt die mittleren Temperaturen eines jeden Monats in hunderttheiligen Graden ausgedrückt dar. Damit der Leser sich eine richtige Vorstellung von der Strenge dieses Klimas machen könne, setze ich daneben die entsprechenden Temperaturen für Paris, von Herrn Renou berechnet und auf fünfundvierzigjährige (von 1816 bis 1860 laufende), auf der Sternwarte von Paris angestellte Beobachtungen gestützt.

Mittlere Monatstemperaturen auf Spitzbergen unter dem 78. Breitengrade und zu Paris unter 48° 50′ n. Br.

	Spitzbergen.	Paris.
Januar . . .	— 18°,2	2°,3
Februar . . .	— 17°,1	3°,9
März	— 15°,6	6°,3
April	— 9°,9	10°,0
Mai	— 5°,3	13°,8
Juni	— 0°,3	17°,3
Juli	+ 2°,8	18°,7
August	+ 1°,4	18°,5
September . .	— 2°,5	15°,5
Oktober . . .	— 8°,5	11°,2
November . . .	— 14°,5	6°,6
Dezember . . .	— 15°,0	3°,5

Die mittlere Jahrestemperatur beträgt demnach — 8°,6, während die von Paris + 10°,6, so daß der Unterschied sich auf 19 Grad beläuft.

Die mittleren Temperaturen genügen jedoch nicht, um sich eine richtige Vorstellung von einem Klima zu machen, denn ein und dasselbe Mittel kann sehr verschiedenen Extremen entsprechen. Hier einige extreme auf Spitzbergen vom Monat April bis August beobachtete Temperaturen. Im April hat Scoresby das Thermometer auf dem Meere nicht über — 1°,1 stehen sehen. Im Mai betrug die höchste Temperatur + 1°,1. Nur sechs Mal stieg das Thermometer über den Gefrierpunkt. Der Mai ist also noch ein Wintermonat. Im Juni geht das Quecksilber oft über die Null der thermometrischen Skala hinaus und Scoresby hat es + 5°,6 zeigen sehen, im Jahre 1810 aber ist es noch bis zu — 9°,4 heruntergegangen. Im Juli

habe ich es nie über 5°,7 ſteigen, noch unter 2°,7 fallen ſehen; man erſieht daraus, daß die Temperatur eine auffallende Gleichförmigkeit beſitzt, da ſie nur um 3 Grad wechſelt. Dieſelbe Erſcheinung im Auguſt, wo ich unterm 78° n. Br. das Thermometer auf dem Meere zwiſchen 1°,2 u. 3°,0 habe ſchwanken ſehen. Um eine Vorſtellung von der Abweſenheit der Wärme auf Spitzbergen zu geben, will ich bemerken, daß während eilf Jahren, von 1807 bis 1818, Scoresby nur ein einziges Mal, den 29. Juli 1815, das Thermometer auf 14°,4, Parry den 19. Juli 1827 auf 12°,8 und ich ſelbſt im Auguſt 1838 auf 8°,2 habe ſtehen ſehen. Die höchſte Temperatur, 16°,0, iſt den 15. Juli 1861 von der ſchwediſchen Expedition notirt worden. Was die Kälte anbetrifft, ſo beſitzen wir keine genauen Angaben für den Winter; doch iſt es wahrſcheinlich, daß das Queckſilber alsdann zuweilen gefriert und daß das Thermometer ſich oft zwiſchen — 20 und — 30 Graden hält, denn Scoresby hat noch den 18. April 1810 — 17°,8, ja den 13. Mai 1814 — 18°,9 beobachtet. Schnee fällt in allen Monaten des Jahres. Als die Korvette Recherche unter 79° 34′ n. Br. in der Magdalenenbai vor Anker lag, war ſie in den erſten Tagen des Auguſt 1839 davon bedeckt. In Scoresby's Tagebuche kommt kein Monat vor, wo er nicht angezeigt wäre. Das Wetter iſt von auffallender Unbeſtändigkeit. Auf vollkommene Meeresſtille folgen oft heftige Windſtöße; der Himmel, einige Stunden lang heiter, bedeckt ſich mit Wolken, die Nebel halten faſt beſtändig an und ſind von einer Dichtigkeit, daß man die Gegenſtände auf ein paar Schritt vor ſich nicht erkennt; dieſe Nebel, feucht, kalt und durchdringend, durchnäſſen oft wie Regen; Gewitter ſind in dieſen Strichen, ſelbſt während des Sommers, unbekannt; nie unterbricht das Rollen des Donners die Stille dieſer öden Meere. Beim Nahen des Herbſtes nehmen die Nebel zu, der Regen verwandelt ſich in

Schnee, und während die Sonne ſich immer weniger über den Horizont erhebt, nimmt der Glanz derſelben immer mehr ab. Am 23. Auguſt geht das Geſtirn zum erſten Male im Norden zu Rüſte, dieſe erſte Nacht iſt weiter nichts als eine verlängerte Dämmerung; von dieſem Augenblick an aber nimmt die Tageslänge ſehr raſch ab. Endlich, den 26. Oktober, ſteigt die Sonne in's Meer hinab, um nicht wieder zum Vorſchein zu kommen. Eine Zeit lang erleuchtet noch der Abglanz einer Morgenröthe, die nicht mehr den Tag verkündet, den Himmel in der Nähe der Mittagsgegend; dieſe Dämmerung aber wird immer kürzer und matter, bis ſie endlich gänzlich erliſcht. Alsdann iſt der Mond das einzige Geſtirn, welches die Erde erleuchtet, und ſein bleiches, vom Schnee zurückgeworfenes Licht enthüllt das traurige Düſter dieſer unter dem Schnee begrabenen Erde und dieſes vom eisgeronnenen Nebel verſchleierten Meeres.

Den Mondſchein aber erſetzt ein anderer Schein, nämlich der des Nordlichts, das, ſtark oder ſchwach, ſich allnächtlich dem aufmerkſamen Beobachter zeigt. Bald iſt es ein einfacher, zerſtreuter Schimmer oder leuchtende Flecken, bald ſind es zitternde Strahlen von blendender Weiße, welche das ganze Firmament vom Horizont aus durcheilen, als ob ein unſichtbarer Pinſel über das Himmelsgewölbe führe; zuweilen hält derſelbe inne, die unvollendeten Strahlen erreichen den Zenith nicht, doch ſetzt ſich das Nordlicht an einem andern Punkte fort, ein Strahlenbündel ſchießt hervor, breitet ſich fächerförmig aus, erbleicht ſodann und erliſcht. Ein anderes Mal wallen lange goldne Vorhänge über dem Haupte des Beſchauers, verſchlingen ſich tauſendfach in ſich ſelbſt und blähen ſich, als ob der Wind hineinbliese. Anſcheinend liegen ſie ganz niedrig in der Atmoſphäre, und man wundert ſich, nicht das Anſchlagen der Falten zu vernehmen, welche über einander gleiten. Zumeiſt zeichnet ſich ein leuchtender Bogen gegen Norden ab, ein ſchwarzer Kreisabſchnitt trennt ihn

vom Horizont und bildet durch ſeine dunkle Farbe einen lebhaften Gegenſatz zu dem Bogen von blendendem Weiß oder glänzendem Roth, welcher die Strahlen entſendet, ſich ausdehnt, theilt und alsbald einen leuchtenden Fächer darſtellt, welcher den nördlichen Himmel erfüllt, allmälig zum Zenith emporſteigt, wo die Strahlen, ſich vereinigend, eine Krone bilden, die ihrerſeits leuchtende Strahlen nach allen Richtungen hin entſendet. Nun ſcheint der ganze Himmel eine Feuerkuppel zu ſein; Blau, Grün, Roth, Gelb, Weiß ſpielen in den zuckenden Strahlen des Nordlichts. Dieſes prächtige Schauſpiel währt jedoch nur wenige Augenblicke. Erſt hört die Krone auf, leuchtende Strahlen zu werfen, und wird dann allmälig immer ſchwächer, ein breiter Schimmer erfüllt den Himmel, hier und da zeigen ſich leuchtende, leichten Wölkchen vergleichbare Flecken, die ſich mit unglaublicher Schnelligkeit wie ein klopfendes Herz ausdehnen und zuſammenziehen. Bald erbleichen auch ſie, Alles vermiſcht und verwiſcht ſich, Aurora ſcheint im Todeskampf zu ringen. Die Geſtirne, welche ihr Schein verdunkelt hatte, funkeln in erneutem Glanze, und die lange, düſtere und tiefe Polarnacht herrſcht abermals ausſchließlich über den eiſigen Einöden von Land und Ozean. Vor ſolchen Phänomenen beugen ſich Dichter und Künſtler und geſtehen ihre Ohnmacht ein, nur der Gelehrte verzweifelt nicht; nachdem er dies Schauſpiel bewundert hat, ſtudirt, analyſirt, vergleicht, ergründet er es und gelangt zu dem Beweiſe, daß dieſe Nordlichter von den elektriſchen Strahlungen der Pole der Erde herrühren, die gleichſam einen rieſigen Magnet bildet, deſſen Nordpol ſich im Norden von Nordamerika nicht weit vom Kältepol unſerer Halbkugel befindet, während ſein Südpol im Meere ſüdlich von Auſtralien bei dem von James Roß entdeckten Victorialande liegt.

Einige Hinweiſe werden genügen, um die elektromagnetiſche Natur des Nordlichtes zu beweiſen. Auf Spitzbergen dreht ſich

eine, an einem ungezwirnten Seidenfaden horizontal aufgehängte Magnetnadel nach Weſten; ſofort nach Eintritt des Nordlichts bemerkt der Phyſiker, welcher dieſe Nadel beobachtet, daß ſie, ſtatt ſich merklich regungslos zu verhalten, einer ungewohnten Unruhe verfallen zu ſein ſcheint und ſchnell von der Rechten zur Linken und von der Linken zur Rechten ſchwingt. Je glänzender das Nordlicht wird, deſto mehr nimmt die Bewegung der Nadel zu, und ohne aus ſeinem Kabinet herauszutreten, beurtheilt der Beobachter die Intenſität des Nordlichts nach der Abweichung der Nadelſchwingungen. Endlich, wenn die Nordlichtkrone ſich bildet, befindet ſich ihr Mittelpunkt genau über der Verlängerung einer andern frei über einem Dopp ſchwebenden und in der Richtung des magnetiſchen Meridians orientirten Magnetnadel; dieſelbe iſt keineswegs horizontal, ſondern dem magnetiſchen Pole zugeneigt und heißt die Inklinations- oder Neigungsnadel. Die Nordlichte hängen demnach auf's innigſte mit den magnetiſchen Erſcheinungen des Erdballs zuſammen und einem berühmten Phyſiker, Herrn Auguſte de la Rive, war es vorbehalten, auf experimentalem Wege die hauptſächlichſten Phänomene des Nordlichts an einer den Erdball darſtellenden und angemeſſen elektriſirten Holzkugel auszuführen.

Faſt alle Polarnächte ſind durch mehr oder weniger glänzende Nordlichter erhellt, jedoch von Mitte Januars ab wird die Mittagsdämmerung merklicher, die Morgenröthe, welche die Rückkehr der Sonne ankündet, nimmt zu und ſteigt zum Zenith empor. Endlich, den 16. Februar, ſtrahlt ein Abſchnitt der Sonnenſcheibe, ähnlich einem leuchtenden Punkte, einen Augenblick lang, um ſogleich wieder zu erlöſchen; mit jedem Mittage aber vergrößert ſich der Abſchnitt, bis der ganze Ball ſich über dem Meere erhebt; damit hat die lange Winternacht ihr Ende erreicht. Nun löſen ſich Tag und Nacht fünfundſechzig Tage lang bis zum 21. April ab, welcher den

Anfang eines vier Monate langen Tages bildet, während dessen die Sonne sich um den Horizont dreht, ohne je unter demselben zu verschwinden. Gehen wir zur physischen Beschreibung von Spitzbergen über.

Physische und geologische Beschaffenheit von Spitzbergen.

Spitzbergen — so lautet der Name, welchen die holländischen Seefahrer diesen Inseln nach Entdeckung derselben verliehen, und in der That sieht man vom Meere aus, so weit das Auge reicht, nichts als spitze Bergzacken. Diese Berge sind nicht sehr hoch, ihre Höhe schwankt zwischen 500 und 1200 Meter, überall treten sie bis dicht an den Rand des Meeres heran, und im Ganzen ist nur ein schmaler Landstreifen vorhanden, der den Strand bildet. An den beiden äußersten Enden der Insel, im Norden und Süden ist der Boden weniger uneben, die Thäler sind breiter, und das Land nimmt das Aussehen einer Hochebene an. Die Westküste Spitzbergens wird von drei jener tiefen und verzweigten Buchten eingeschnitten, welche die Norweger Fjorde nennen. Es sind von Süden nach Norden Hornsound, die Hornbucht, Bellsound, die Glockenbucht, Icesound, die Eisbucht, Croßbay, die Kreuzbucht, Kingsbay, die Königsbucht. Die Hamburger und Magdalenen-Bucht sind weniger tiefe und verzweigte Meerbusen.

Sämmtliche Thäler, sowohl im Norden wie im Süden Spitzbergens, sind mit Gletschern angefüllt, welche bis an's Meer hinabreichen. Die Länge derselben ist veränderlich; der längste, den ich gesehen, der von Bellsound, maß 18 Kilometer Länge auf 6 Kilometer Breite, der im Hintergrunde der Magdalenenbai 1840 Meter Länge auf 1580 Meter Breite am Meeresstrande. Nach Scoresby sind die beiden größten Gletscher der des Südkaps und ein anderer im Norden von Hornsound, welche alle beide 20 Kilometer Breite am Rande des Meeres

und eine unbekannte Länge haben. Die sieben Gletscher, welche an die Küste im Norden der Insel Prinz Karl heraustreten, haben jeder beinahe 4 Kilometer Breite. Alle diese Gletscher bilden an ihrem äußersten untern Ende große Eismauern oder Eisböschungen, welche sich senkrecht über dem Wasser in einer zwischen 30 und 120 Meter wechselnden Höhe erheben. Als die ersten holländischen und englischen Seefahrer diese riesigen Eiswände, welche die Höhe ihrer Masten überragten, zu Gesicht bekamen, bezeichneten sie dieselben mit dem Namen Eisberge (icebergs), die Verwandtschaft derselben mit den Gletschern im Innern des Festlandes nicht ahnend; der Name ist ihnen geblieben, und Phipps, Parry, ja selbst Scoresby erkannten nicht die Natur dieser Eisströme, welche sich vor ihren Augen in das Meer ergossen. Als ich zum ersten Male, im Jahre 1838, auf Spitzbergen landete, erkannte ich sofort die Gletscher, welche ich so oft in der Schweiz bewundert hatte, wieder; der Ursprung beider ist derselbe, die Verschiedenheiten aber hängen vom Klima, von der Nähe des Meeres und der geringen Erhebung der Gebirge von Spitzbergen ab.

Ein Gletscher bildet sich durch Anhäufung von Schneemassen während des Winters der kalten Länder in einer Ebene, einer Bodensenke oder einem Thale. Dieser Schnee schmilzt zum Theil im Sommer, gefriert wieder, schmilzt von neuem, wird vom Wasser durchsickert, gefriert vollends mit Eintritt des Winters und verwandelt sich so erst in Firn, dann in mehr oder weniger festes, immer aber noch von den zahlreichen Luftbläschen, welche in den Schneelücken saßen, angefülltes Eis. Diese Eismassen, welche die Einbildungskraft sich versucht fühlen könnte zu Sinnbildern der vollkommensten Regungslosigkeit und Starrheit zu machen, sind mit einer fortrückenden Bewegung begabt, welche von ihrer Plasticität und dem Drucke der obern Theile herrührt. Diese langsame, aber ununterbrochene, im Sommer

ſchnellere, im Winter langſamere Bewegung ſchiebt das untere Ende des Gletſchers unaufhörlich vorwärts. In der Schweiz ragt dieſes untere Ende oft in die bewohnten Thäler, wie die von Chamounix, von Montjoie und Val Veni um den Montblanc, von Zermatt, Saas und Greſſoney um den Monte Roſa, von Grindelwald am Fuße der Berner Hochalpen, herein. Auf Spitzbergen gelangt der Gletſcher nach einer mehr oder weniger langen Reiſe an's Meer. Iſt das Ufer geradlinig, ſo überſchreitet er daſſelbe nicht; in der Tiefe einer Bucht aber, deren Geſtade gekrümmt iſt, rückt er weiter vor, indem er ſich auf die Seiten der Bucht ſtützt und, über dem Waſſer hängend, fortſchreitet. Man begreift leicht warum. Im Sommer beſitzt das Seewaſſer im Hintergrunde der Buchten immer eine Temperatur etwas über Null; der Gletſcher ſchmilzt bei der Berührung mit dieſem Waſſer, und bei Ebbe bemerkt man zwiſchen dem Eiſe und der Oberfläche des Waſſers einen Zwiſchenraum. Der Gletſcher, nun nicht mehr unterſtützt, ſtürzt theilweiſe ein, ungeheure Blöcke löſen ſich ab, fallen in's Meer, verſchwinden unter dem Waſſer, kommen wieder zum Vorſchein, indem ſie ſich um ſich ſelbſt drehen, und ſchwanken einige Augenblicke, bis ſie ihre Gleichgewichtslage eingenommen haben. Dieſe von den Gletſchern losgelöſten Blöcke bilden die Eisberge. Zweimal täglich wohnten wir bei Ebbe im Hintergrunde von Bellſound und Magdalenenbai dieſem theilweiſen Einſtürzen des äußerſten Gletſcherendes bei. Ein donnerähnliches Getöſe begleitete ſeinen Fall, das aufgewühlte Meer, einen Strudel bildend, trat über das Ufer, die Bucht bedeckte ſich mit ſchwimmenden Eismaſſen, die, durch die Ebbe fortgeriſſen, Flotten gleich aus der Bai ausliefen, um das offene Meer zu gewinnen oder auch an Punkten, wo das Waſſer eben nicht tief war, auf den Strand trieben. Dieſe Eisberge hatten nicht mehr als 4 bis 5 Meter Höhe über dem Waſſer, denn vier Fünftheile eines Eisberges ſind in's

Waſſer getaucht. Die Eisberge der Baffinsbai ſind bei weitem höher, ſie überragen zuweilen die Maſten der Schiffe; in dieſer Bucht iſt die Meerestemperatur aber auch unter Null, der Gletſcher ſchmilzt nicht bei der Berührung mit dem Waſſer, er geht bis auf den Grund des Meeres hinab, und die Theile, welche ſich von demſelben ablöſen, ſind um den ganzen untergetauchten Theil höher, der in den Baien von Spitzbergen durch die Schmelzung zerſtört wird.

Die Gletſcher von Spitzbergen ſind im Allgemeinen glatt und weiſen ſelten jene Eisnadeln, jene Prismen auf, welche die Reiſenden auf dem Glacier des Boſſons, auf dem von Talèfre bei Chamounir und auf anderen Schweizer Gletſchern bewundern. Dieſe mit Nadeln beſäeten Flächen entſprechen immer jähen Bodenſenkungen, auf welchen der Gletſcher bricht, und gleichſam kaskadenartig über ſehr geneigte Flächen herabfällt. Befinden ſich dieſe am untern Ende des Gletſchers, ſo ſchmilzt, verdünnt und ſpitzt die mächtige Sonnenhitze dieſe Nadeln und Prismen aus, die alsdann die maleriſchſten Formen annehmen. Auf Spitzbergen ſind die Abhänge ſchwach und gleichförmig, und die Sommerwärme iſt unvermögend, das Eis zu ſchmelzen. Nur Mittags iſt die Oberfläche des Gletſchers von kleinen Waſſerfäden überlaufen, welche zuweilen als Sturzbäche in's Meer fallen, aber geſtehen, ſobald die Sonne aufhört zu ſcheinen oder die Temperatur ſinkt; doch habe ich auf den Seitentheilen des großen Gletſchers von Bellſound Nadeln bemerkt, dagegen gab es keine mehr auf dem der Magdalenenbai im Norden von Spitzbergen. Gleich den Schweizer Gletſchern bieten die Gletſcher dieſer Inſeln oft ſehr breite und tiefe Querſpalten dar.

Die im Glacier du Bois bei Chamounir ausgehöhlte blaue Grotte des Arveyron, die der Gletſcher von Grindelwald und Roſenlaui im Kanton Bern, welche von den Touriſten ſo ſehr

bewundert werden, ſind Miniaturen im Vergleich zu den in der Endböſchung der Gletſcher von Spitzbergen geöffneten Höhlen. Eines Tages, als ich vor dem Gletſcher von Bellſound Meerestemperaturen aufgenommen hatte, ſchlug ich den mich begleitenden Matroſen vor, mit dem Boote in eine dieſer Höhlen einzudringen. Ich ſetzte ihnen die Gefahren auseinander, welche wir laufen würden, da ich nichts ohne ihr Gutheißen wagen wollte. Einſtimmig nahmen ſie meinen Vorſchlag an. Als unſer Nachen den Eingang paſſirt hatte, befanden wir uns in einem ungeheuren gothiſchen Dome; lange Eiszapfen mit kegelförmiger Spitze hingen vom Gewölbe herab, die Einbiegungen ſchienen eben ſo viele zum Hauptſchiff gehörige Kapellen zu ſein, breite Spalten trennten die Wände, und die vollen Zwiſchenpfeiler ſtrebten gleich Bogen zur Wölbung empor; laſurblaue Tinten ſpielten auf dem Eiſe und ſpiegelten ſich im Waſſer wieder. Die Matroſen, lauter Bretagner, waren, wie ich ſelber, ſtumm vor Bewunderung. Eine zu ſehr in die Länge gezogene Betrachtung wäre jedoch gefährlich geweſen, wir gewannen alsbald die enge Oeffnung wieder, durch die wir in dieſen Tempel des Winters eingedrungen waren, und wieder an Bord der Korvette angelangt, beobachteten wir Stillſchweigen über ein Wageſtück, das mit Recht getadelt worden wäre. Abends ſahen wir vom Strande aus unſere Kathedrale vom Morgen ſich langſam ſenken, dann vom Gletſcher ablöſen, in die Wellen tauchen und, in tauſend Eisſtückchen zerbröckelt, welche die fallende Fluth mit ſich in's offene Meer führte, wieder zum Vorſchein kommen.

Alle Reiſenden, welche die Alpengletſcher geſehen haben, ſind von der großen Anzahl von Felsblöcken überraſcht worden, welche auf der Oberfläche derſelben umher liegen. Dieſe Blöcke kommen von den benachbarten Bergen, die Sommers wie Winters einſtürzen und den Gletſcher mit Trümmern bedecken; je höher die Berge ſind, welche ihn beherrſchen, deſto zahlreicher

ſind die Trümmer. Dieſe Haufen zerſchmetterter Felsblöcke, Moränen genannt, ſind nicht auf's Geradewohl zerſtreut; die einen bilden lange, ſichtlich parallel und längs der Gletſcherränder hinlaufende Reihen, dies ſind die Seitenmoränen; die andern nehmen den mittlern Theil des Eisfeldes ein, man nennt ſie Mittelmoränen; ſie entſtehen aus der Verſchmelzung von Seitenmoränen zweier Gletſcher, welche ſich zu einem einzigen vereinen. Ganz ſo erkennt man bei der Vereinigung zweier Flüſſe, deren Waſſer von verſchiedener Farbe iſt, in der Mitte des durch die Vereinigung der beiden Flüſſe gebildeten Stromes eine Färbung, welche von der Miſchung des Waſſers beider Zuflüſſe herrührt. In ſeinem unaufhaltſamen Vorrücken reißt der Gletſcher, wie ein Strom die Trümmer, welche er trägt, mit ſich fort; am äußerſten Ende angelangt, fallen dieſe Trümmer eines nach dem andern am Fuße des Gletſchers zu Boden. Die Anhäufung derſelben bringt am ſteilen Gletſcherende einen concentriſchen Wall hervor, dieſer Wall heißt Endmoräne. In der Schweiz ſind gewiſſe Gletſcher, wie der der Unteraar, das Eismeer von Chamounir, der Glacier du Miage, der von Zmutt bei Zermatt, mit Felsblöcken bedeckt, unter denen das Eis faſt vollſtändig verſchwindet; das rührt daher, daß dieſe Gletſcher von ſehr hohen Bergen beherrſcht werden, welche aus Felſen beſtehen, die ſich beſtändig ſpalten, zerſplittern und einſtürzen. Auf Spitzbergen dagegen ſind die Berge bei geringer Höhe ſo zu ſagen unter den Gletſchern vergraben, nur ihre Spitze ragt aus den ſie umgebenden Eismaſſen hervor, ſo daß nur wenig Trümmer auf die Gletſcher fallen. Daraus geht hervor, daß die Moränen minder beträchtlich ſind. Fügen wir noch hinzu, daß die Gletſcher von Spitzbergen dem obern Theile der Schweizer Gletſcher entſprechen, demjenigen, welcher ſich über der Grenze des ewigen Schnees oder, wenn man lieber will, über der Grenze der

Baumvegetation befindet. Je höher man nun einen Gletscher in den Alpen hinanklimmt, desto mehr nehmen die Seiten- und Mittelmoränen an Breite und Mächtigkeit ab, bis sie dünner werden und endlich unter dem hohen Firn der Kesselthäler verschwinden, wovon der Gletscher nur ein Ausfluß ist, sowie die Bergströme ihren Ursprung oft aus einem oder mehren übereinander liegenden Seen herleiten. Aus allen diesen Gründen zeigen sich die Seiten- und Mittelmoränen auf den Gletschern von Spitzbergen wenig; eine gewisse Anzahl von Blöcken bemerkt man wohl an den Rändern und zuweilen in der Mitte, doch verschwindet das Eis nie wie in den Alpen gänzlich unter der Trümmermasse, welche es bedeckt. Was die Endmoränen betrifft, so muß man sie auf dem Meeresgrunde suchen, da die Endböschung fast immer über demselben hängt, so daß die Felsblöcke mit den Eisblöcken fallen und einen unterseeischen Stirnwall bilden, dessen beide äußerste Enden zuweilen auf dem Strande sichtbar sind. Herr O. Torell hat bemerkt, daß überall in der Nähe der Küste von Spitzbergen der Grund des Meeres aus Blöcken und Kieseln, selten aus Sand oder Schlamm bestand. Derselbe Beobachter hat auf den Gletschern von Spitzbergen alle auf denjenigen der Alpen bemerkten Eigenthümlichkeiten angetroffen: die Schichtung des Eises, die blauen Streifen und die Einwirkung auf die einschließenden Felsen, welche gerundet, geglättet und gerieselt werden, wie die der Schweiz.

Da die Gletscher bis zum Meere heruntergehen, so giebt es auf Spitzbergen weder Ströme noch Flüsse; einige unbedeutende Bäche entschlüpfen zuweilen den Seiten des Gletschers, versiegen aber oft; da der Boden in der Tiefe von einigen Decimetern stets gefroren ist, so sind Quellen auf diesen Inseln unbekannt.

Die Geologie der Westküsten von Spitzbergen ist von Keilhau, den Mitgliedern der französischen Kommission und in

jüngſter Zeit von den Herren Nordenſkjöld und Blomſtrand erforſcht worden. Ohne in die für den Leſer wenig anziehenden Einzelheiten einzugehen, will ich nur bemerken, daß die Gebirge von Spitzbergen im Ganzen aus kryſtalliniſchem Geſtein gebildet ſind. Der Granit iſt darunter ſehr allgemein. Die Sieben Inſeln im Norden des Archipels ſind durchaus granitiſch. Der Granit iſt alſo diejenige Felsart, woraus die letzten Erdſtriche im Norden Europas beſtehen. Weiter im Süden kommen zuweilen dolomitiſche Kalkarten vor, welche wahrſcheinlich den untern Stufen der Flötzgebirge angehören und von Gängen hyperſtheniſcher Geſteine, einer ſehr ſeltenen Porphyrart, die man nur in Skandinavien und auf Labrador antrifft, durchſetzt ſind. An andern Punkten hat man daſſelbe Geſtein vorgefunden, in der Hinlopenſtraße aber und in der Nähe von Bellſound bemerkt man foſſilhaltige Kalkarten. Nach Beſichtigung der Verſteinerungen hat Herr de Koninck ſie in das permiſche Syſtem verwieſen, eine Formation, welche auf dem Steinkohlengebirge ruht und ihren Namen vom Gouvernement Perm in Rußland hat. In der Königsbai (Kings-bay) hat Herr Blomſtrand das Steinkohlengebirge mit Brennſtoffſpuren nachgewieſen. Man begreift all' die Schwierigkeiten, auf welche der Geolog in einem mit Eis und Schnee bedeckten Lande ſtößt. Doch kann man nach den Anzeichen, welche wir beſitzen, behaupten, daß Spitzbergen den alten Formationen des Erdballs, alſo den ſeit der Urzeit der Erde aufgetauchten Ländern angehört, wo all' die Gebirgsarten fehlen, welche den verſchwundenen ungeheuren Meeresbecken entſprechen, in denen ſich die Jura-, Kreide- und Tertiärſchichten abgelagert haben.

Flora von Spitzbergen.

Nach dem Gemälde, welches wir vom Klima und der phyſiſchen Beſchaffenheit Spitzbergens entworfen haben, muß die

Ueberſchrift dieſes Kapitels unwahrſcheinlich klingen. Welche Vegetation kann es in einem mit Eis und Schnee bedeckten Lande geben, wo die mittlere Sommertemperatur nur + 1°,3 beträgt, alſo niedriger iſt als die des Januars in Paris? Giebt es Pflanzen, die fähig ſind, unter derartigen Boden- und Klimaverhältniſſen zu leben und ſich fortzupflanzen? Trotzdem bemerkt man beim Landen auf Spitzbergen hier und da gewiſſe günſtig gelegene Plätze, wo der Schnee verſchwunden iſt. Dieſe inmitten der ſie umringenden Firnfelder zerſtreut liegenden Erdinſeln ſcheinen zuerſt vollſtändig nackt zu ſein, kommt man aber näher, ſo unterſcheidet man kleine mikroſkopiſche Pflanzen, gegen den Boden gedrückt, in den Spalten deſſelben verborgen, an den ſüdlichen Abhängen angeſchmiegt, durch Steine geſchützt oder zwiſchen den kleinen Mooſen und grauen, die Felſen bekleidenden Flechten verloren. Die feuchten Senken, von großen Mooſen vom ſchönſten Grün bedeckt, laben das von der ſchwarzen Farbe der Felſen und dem weißen Einerlei des Schnees ermüdete Auge. Am Fuße der von Seevögeln bewohnten Steilgeſtade, deren Guano die Vegetation des Erdreichs befördert, das er erwärmt, erreichen Ranunkeln, Löffelkraut, Gräſer zuweilen eine Höhe von mehren Decimetern, und mitten im Geröll erhebt ſich ein gelbblühender Mohn (Papaver nudicaule), welcher unſern Gartenbeeten nicht zur Unzierde gereichen würde. Nirgends ein Strauch oder ein Baum; die letzten von allen, die Weißbirke, der Vogelbeerbaum und die Föhre bleiben in Norwegen unter dem 70° n. Br. ſtehen. Trotzdem ſind einige Gewächſe von holziger Konſiſtenz; zunächſt zwei kleine am Boden geſchmiegte Weidenarten, von welchen eine, die Weide mit netzförmig geaderten Blättern, auch in den Alpen wächſt; ferner ein ſich über den feuchten Mooſen erhebender Strauch, die Schwarzbeere (Empetrum nigrum), welche man in den Torfmooren Europas bis in Spanien und Italien

hinein findet. Die andern Pflanzen sind niedrige Kräuter ohne Stengel, deren Blüthen sich dicht über dem Boden erschließen. Die meisten sind so klein, daß sie dem Auge des Botanikers entgehen, man bemerkt sie nur, wenn man sorgfältig zu Füßen sieht. Beweis davon ist der langsame Zuwachs des Phanerogamenverzeichnisses von Spitzbergen, welches erst allmälig durch die fortgesetzten Untersuchungen der Reisenden, welche diese Inseln erforschten, vervollständigt worden ist. So giebt im Jahre 1675 Friedrich Martens von Hamburg die Beschreibung und Abbildung von nur 11 Landarten, Phipps brachte im Jahre 1773 nur 12 dergleichen mit, welche von Solander benannt und beschrieben wurden. Scoresby hielt sich fast beständig auf dem Meere auf; auch beläuft sich die Gesammtzahl der von ihm auf seinen Reisen gesammelten Arten nur auf 15, welche im Jahre 1820 von dem berühmten Robert Brown beschrieben wurden. Im Jahre 1823 sammelte Kapitän, gegenwärtig General Sabine ihrer 24, welche Sir W. Hooker Sorge trug zu bestimmen. Derselbe Botaniker hat die 40 von Parry im Jahre 1827 während seines Aufenthaltes im Norden von Spitzbergen gesammelten Arten bekannt gemacht. Danach hat Sommerfelt 42 im selben Jahre durch Keilhau vom südlichen Spitzbergen und der Bäreninsel heimgebrachte Arten benannt. Im Jahre 1838 und 1839 haben ein dänischer Botaniker, Herr Vahl, und ich zu Bellsound, Magdaleuenbai und Smeerenberg 57 Arten gesammelt. Die Reise der Herren Torell, Nordenskjöld und Quennerstedt im Jahre 1858 hat die Flora von Spitzbergen um 6 Arten und die der schwedischen wissenschaftlichen Kommission im Jahre 1861 um 21 Arten bereichert. Herr Malmgrén, der Botaniker der Expedition, giebt, nachdem er die doppelt aufgeführten ausgeschieden und die von seinen Vorgängern verwechselten unterschieden hat, die Gesammtzahl der Phanerogamenpflanzen Spitzbergens auf 93 an.

Ich werde nicht weiter von den Kryptogamen, d. h. den Mooſen ſprechen, welche den Grund der feuchten Niederungen bekleiden und die Torfmoore bedecken. Desgleichen übergehe ich mit Stillſchweigen die Flechten, welche bis zu den Berggipfeln auf dem Geſtein wachſen und der ſtrengſten Kälte Widerſtand leiſten, denn die meiſten derſelben werden nie von Schnee bedeckt. Herr Lindblom gab die Zahl dieſer Kryptogamen ſchon vor den beiden letzten ſchwediſchen Expeditionen auf 152 an. Man ſieht, daß das von Linné über das Vorherrſchen der Kryptogamen im Norden aufgeſtellte Geſetz ſich vollkommen bewahrheitet. Phanerogamen und Kryptogamen zuſammengerechnet, würde die Totalſumme der von Spitzbergen bekannten Gewächſe ſich auf 245 Arten belaufen.

Die Anzahl der Phanerogamen Spitzbergens iſt äußerſt beſchränkt, ſie beläuft ſich nur auf 93. Island, unter dem 65° n. Br. gelegen und mit bei weitem geringerer Oberfläche, enthält deren ſchon 402. Geht man weiter nach Süden, ſo nimmt das Verhältniß ſehr ſchnell zu, da Irland, ebenfalls kleiner als Spitzbergen, ihrer 960 ernährt. Die Gewächſe der letztern Inſeln ſind alſo die verlorenen Kinder der europäiſchen Flora, diejenigen, welche von allen der Kälte am beſten Widerſtand leiſten oder vielmehr, da ſie im Winter von Schnee bedeckt werden, bei der geringſten Wärmeſumme leben und blühen können.

Von den 93 Phanerogamen Spitzbergens zählt nur ein einziges zu den Nahrungspflanzen, nämlich das Löffelkraut, Cochlearia fenestrata. Drei derſelben Gattung angehörige Arten, C. officinalis, C. danica und C. anglica, bewohnen die Küſten des Atlantiſchen Ozeans. Dieſe Pflanzen, die einen herben und bittern Stoff enthalten, werden in der Medizin als Mittel gegen den Skorbut verwandt, dienen aber nicht als Nahrungsmittel. Auf Spitzbergen entwickeln ſich dieſe Stoffe in Anbe-

tracht der atmoſphäriſchen Wärme ſo wenig, daß das Löffelkraut als Salat verſpeiſt werden kann, ein koſtbares Hülfsmittel für die Seefahrer, denn ſeine antiſkorbutiſchen Eigenſchaften ſind, wenn auch in abgeſchwächtem Maße, darum doch vorhanden und verhüten eine Krankheit, zu deren Entwickelung Kälte, Feuchtigkeit, der Genuß von Pökelfleiſch und die Entbehrung von Pflanzennahrung zuſammenwirken. Während des Sommers bilden die Gräſer die vorzügliche Nahrung der Renthiere, der einzigen Grasfreſſer, welche Spitzbergen bewohnen.

Ich glaube hier das vollſtändige Verzeichniß der Pflanzen Spitzbergens, nach natürlichen Familien geordnet, geben zu ſollen.

Phanerogamen von Spitzbergen.

Anmerkung: Die mit Kurſivſchrift bezeichneten Arten kommen auch in Frankreich vor. Die durch ein Sternchen ausgezeichneten ſind ausſchließlich arktiſche Arten und fehlen in Skandinavien.

Ranunculaceae. *Ranunculus glacialis L.*, R. hyperboreus Rottb., R. pygmaeus Wgb., R. nivalis L., R. sulfureus, Sol., *R. arcticus, Richards.

Papaveraceae. Papaver nudicaule L.

Cruciferae. *Cardamine pratensis L., C. bellidifolia L., Arabis alpina L.*, *Parrya arctica R. Br., *Eutrema Edwardsii R. Br., *Braya purpurascens R. Br., Draba alpina L., *D. glacialis Adams, *D. pauciflora? R. Br., *D. micropetala? Hook, D. nivalis Liljebl., *D. arctica Fl. Dan, *D. corymbosa R. Br., D. rupestris R. Br., D. hirta L., *D. Wahlenbergii Hartm.*, Cochlearia fenestrata R. Br.

Caryophylleae. *Silene acaulis L.*, Wahlbergella (Lychnis) apetala Fr., W. affinis Fr., *Stellaria Edwardsii R. Br., *S. humifusa Rottb., *Cerastium alpinum L.*, Arenaria ciliata L., *A. Rossii R. Br., *A. biflora L., Alsine rubella*

Wbg., *Ammadenia (Arenaria) peploides Gm.*, Sagina nivalis Fr.

Rosaceae. *Dryas octopetala L.*, *Potentilla pulchella R. Br., P. maculata Pourr., *P. nivea L.*, *P. emarginata Pursh.

Saxifrageae. Saxifraga hieracifolia Waldst. et Kit., S. nivalis L., S. foliolosa R. Br., *S. oppositifolia L.*, *S. flagellaris Sternb., *S. hirculus L.*, *S. aizoides L.*, S. cernua L., S. rivularis L., S. caespitosa L., *Chrysosplenium alternifolium var. tetrandrum Th. Fr.*

Synantherae. Arnica alpina *Murray*, *Erigeron uniflorus L.*, *Nardosmia (Tussilago) frigida Cass.*, *Taraxacum palustre Sm.*, *T. phymatocarpum Vahl.

Borragineae. Mertensia (Pulmonaria) maritima L.

Polemoniaceae. *Polemonium pulchellum Ledeb.

Scrofulariaceae. Pedicularis hirsuta L.

Ericaceae. Andromeda tetragona L.

Empetreae. *Empetrum nigrum L.*

Polygoneae. *Polygonum viviparum L.*, *Oxyria digyna Campd.*

Salicineae. *Salix reticulata L.*, S. polaris Wbg.

Juncaceae. Juncus biglumis S., Luzula hyperborea R. Br., L. arctica Blytt.

Cyperaceae. *Eriophorum capitatum Host.*, Carex pulla Good, C. misandra R. Br., C. glareosa Wbg., C. nardina Fr., *C. rupestris All.*

Gramineae. Alopecurus alpinus Sm., R. Br., Aira alpina L., Calamagrostis neglecta Ehrh., *Trisetum subspicatum P. Beauv.*, *Hierochloa pauciflora R. Br., *Dupontia psilosantha Rupr., *D. Fischeri, R. Br., *Poa pratensis var. alpigena Fr.*, *P. cenisia* All., P. stricta Lindeb., *P. abbreviata R. Br., P. Vahliana Liebm., *Glyceria

angustata Mgr. Catabrosa algida Fr., *C. vilfoidea Anders., Festuca hirsuta Fl. Dan., *F. ovina L.*, *F. brevifolia R. Br.

Wem die Botanik nicht fremd ist, der wird eine gewisse Anzahl dieser Pflanzen in verschiedenen Ländern wiederfinden. So sind von den 93 Phanerogamen Spitzbergens 69 Arten in Skandinavien, 28 selbst in Frankreich vorhanden. Letztere sind in obigem Verzeichnisse mit Kursivschrift gedruckt. Die Wiesenkresse, der Löwenzahn und der Schafschwingel finden sich in unsern Ebenen. Das Sandkraut mit Portulakblättern (Arenaria peploides) wächst am Meeresufer, das Chrysosplenium alternifolium in den feuchten Waldungen der Gebirge. Das Empetrum nigrum und die Saxifraga hirculus sind Torfmoorpflanzen. Die andern Arten bewohnen die höchsten Theile der Alpen und der Pyrenäen.

Man hüte sich wohl, hieraus vorschnell auf vielfache Schöpfungscentren zu schließen und anzunehmen, daß diese 27 französischen Arten nicht gemeinsamen Ursprunges mit ihren Schwestern auf Spitzbergen wären, sondern gleichzeitig oder zu verschiedenen Epochen um den Pol, auf den Mooren Frankreichs und auf den höchsten Schneegipfeln der Alpen und Pyrenäen entstanden seien. Die neuesten Fortschritte der Pflanzengeographie gestatten einen derartigen Schluß nicht. Zuvörderst hat man nachgewiesen, daß die Flora sämmtlicher Eisgegenden, welche den Nordpol umgeben, von auffallender Gleichförmigkeit ist. Herr Malmgrén lehrt uns, daß von den 93 phanerogamischen Pflanzen Spitzbergens 81 sich in Grönland wiederfinden. Weiter westlich haben die Inseln, welche die in Nordamerika etwa unterm 75° n. Br. gelegenen Lancastre-, Barrow- und Melville-Straßen einfassen, 58 Pflanzen mit dem nördlichen Theile von Spitzbergen gemein; die, welche in Amerika fehlen, sind gemeiniglich Arten der Westküste jener Insel, welche der Festlandflora des

Nordens von Europa ſpezieller angehören. Gegen Oſten, im aſiatiſchen Sibirien auf der Halbinſel Taymir, unter 100° ö. L. und 75° n. Br. hat Herr Middendorf 124 Phanerogamen geſammelt, von denen 53 ebenfalls auf Spitzbergen zu Hauſe ſind.

Der Kranz beſcheidener Blumen, welcher den Nordpol umgiebt, wechſelt unter den verſchiedenen Meridianen nicht eben gleich den übrigen Pflanzengürteln, welche den Erdball umziehen, ab; es ſind überall dieſelben Pflanzen oder Arten, welche denſelben Gattungen und denſelben Familien angehören, es ſind immer Gramineen, Kruziferen, Karyophylleen und Saxifragen, welche vorherrſchen und unter den Geſchlechtern die Draba, die Steinbrecher, die Ranunkeln, die Ried- und Riſpengräſer. Alle dieſe Arten ſind ausdauernd, es iſt dies eine Bedingung ihres Daſeins, denn es giebt nur ganz wenige unter ihnen, die alljährlich Früchte anſetzen und Samen zur Reife bringen können. Jährige Pflanzen aber verſchwinden aus dem Lande, wenn es nur ein einziges Mal vorkommt, daß ihre Samenkörner nicht zur Reife gelangen.

Es giebt demnach eine arktiſche Flora; die von Spitzbergen gehört theilweiſe dazu, iſt aber zugleich die Fortſetzung der ſkandinaviſchen, welche ſich auf dieſer Inſel mit der eigentlichen arktiſchen Flora vermiſcht. In der That haben dieſe beiden Gegenden 69 Arten mit einander gemein; es bleiben mithin 24 eigenthümliche Arten für Spitzbergen, die ſich aber ſämmtlich in Nordamerika, im nördlichen Sibirien und auf Nova Semlja finden; es ſind dies die vorzugsweiſe arktiſchen Pflanzen, diejenigen, welche am beſten die cirkumpolare Flora charakteriſiren. Ich habe ſie von den übrigen durch ein Sternchen unterſchieden. Kurz, die Flora von Spitzbergen beſteht aus einem Gemiſch von zwei Floren, einer europäiſchen und kraft der Nähe Skan-

dinaviens herrſchenden und einer arktiſchen, d. h. einer amerikaniſchen und aſiatiſchen.

Dieſe Flora iſt in den hohen Breiten durch eine für ſie unüberſteigliche Scheidewand, die Sommerwärme, abgegrenzt. Vor der gegenwärtigen Periode aber hat die Erde eine Kälteperiode durchgemacht; die Gletſcher bildeten eine vom Pol ſtrahlenförmig ſich ausbreitende Haube, die bis in die Mitte Europas, Amerikas und Aſiens vorrückte, Felsblöcke, Sand- und Kieshaufen und damit zugleich die ſie bewohnenden Pflanzen mit ſich führend. Dieſe Pflanzen haben ſich von Ort zu Ort nach Süden fortgepflanzt. Als eine erhöhte Temperatur das Schmelzen und Zurückziehen der Gletſcher herbeiführte, verſchwanden dieſe Pflanzen von der Wärme überraſcht faſt ſämmtlich von den Ebenen Europas, doch haben ſie ſich in höheren Gebirgen, wie in den Sudeten, im Harz, in den Vogeſen und vor Allem in den Alpen erhalten. So zählt nach Heer die Schweiz gegenwärtig 360 alpine Arten, wovon 158 ſich im Norden Europas wiederfinden; darunter zählt er 42 auf, welche ſogar die Ebenen des Kantons Zürich bewohnen. Einige beſondere Beiſpiele werden dieſe Wahrheiten veranſchaulichen.

Das Faulhorn im Kanton Bern bildet einen Theil der den Berner Hochalpen gegenüber liegenden Kette von Kalkſteingebirgen. Der nördliche Fuß deſſelben wird vom Brienzer See beſpült, während der Südabhang im Grindelwaldthale ausläuft. Von der Höhe dieſer Fernſicht umfaßt das Auge die ganze Alpenkette vom Suſtenhorn im Kanton Uri an bis zu den Diablerets im Kanton Waadt. Das Faulhorn endet in einem Kegel, der ſich über einem Plateau erhebt, worauf ſich ein kleiner Gletſcher befindet. Dieſer Kegel, gegen Süden ziemlich ſanft abfallend, bildet auf der Nordſeite einen ſteilen Abhang. Seine Totalhöhe beträgt 65 Meter, ſeine Ober-

fläche 4½ Hektaren, und der Gipfel befindet sich 2,683 Meter über dem Meere. Er besteht aus einem schwarzen, den untern neokomischen Stufen angehörigen Kalkstein. Die leichte Verwitterbarkeit dieses Kalksteins erklärt den Namen Faulhorn, welchen dieser bemerkenswerthe Gipfel von den ersten Bewohnern des Landes erhalten hat. Auf diesem acht Monate des Jahres mit Schnee bedeckten Kegel habe ich bei mehrmaligen Aufenthalten in den Jahren 1841, 1842, 1844 und 1846 mit meinem Freunde August Bravais 132 phanerogamische Arten gesammelt, deren Verzeichniß hier folgt:

Phanerogamen des Faulhorngipfels.

Anmerkung: Die mit einem Sternchen versehenen Pflanzen finden sich auch in Lappland. Die mit Kursivschrift gedruckten Arten kommen auch auf dem Gipfel des Pic du Midi de Bigorre in den Pyrenäen vor.

Ranunculaceae. Ranunculus montanus Wild, *R. glacialis L., R. alpestris L., Aconitum napellus L.

Cruciferae. *Arabis alpina L., A. Gerardi Besser, *Cardamine bellidifolia Gaud., Draba fladnizensis Wulf., D. frigida Suter, *D. aizoides L.*, *Thlaspi rotundifolium Gaud.*, *Capsella bursa pastoris DC., *Lepidium alpinum* L.

Violarieae. Viola calcarata L.

Cistineae. Helianthemum alpestre DC.

Caryophylleae. Silene inflata Sm., **S. acaulis L.*, Moehringia polygonoides Mert. et Koch., *Alsine verna Bartl.*, Spergula saginoides L., Arenaria biflora L., A. ciliata L., *Stellaria media Sm., *S. cerastoides L.*, Cerastium arvense L., **C. latifolium L.*, *Cherleria sedoides L.*

Papilionaceae. Trifolium pratense L., T. badium L., T. caespitosum Reyn., *Astragalus alpinus L., *Oxytropis lapponica Gay., **O. campestris DC.*, *Hedysarum obscurum L.

Rosaceae. **Sibbaldia procumbens L.*, *Dryas octopetala L., Geum reptans L., G. montanum L., Potentilla glacialis Hall., P. salisburgensis Haencke, P. grandiflora L., P. aurea L., **Alchemilla vulgaris L.*, *A. alpina L., A. pentaphylla L., A. fissa Schum.

Onagrarieae. *Epilobium alpinum L.

Crassulaceae. *Sedum repens* Schl., S. atratum L.

Saxifrageae. *Saxifraga stellaris L., *S. aizoides L.*, *S. bryoides L.*, S. muscoides Wulf., S. planifolia Lapeyr., S. aizoon Jacq., **S. oppositifolia L.*, S. androsacea L., S. Seguierii Spr.

Umbelliferae. Gaya simplex Gaud., Ligusticum mutellina Cr., *Carum carvi L.,

Rubiaceae. Galium helveticum Weig., G. sylvestre var. alpestre Koch.

Dipsaceae. Scabiosa lucida Vill.

Synantherae. Tussilago alpina L., **Erigeron uniflorus L.*, **E. alpinus L.*, Aster alpinus L., *Arnica scorpioides L.*, *Artemisia spicata L.*, Chrysanthemum leucanthemum L., *Pyrethrum alpinum* Willd., Achillaea atrata L., **Omolotheca supina var. subacaulis DC.*, Cirsium spinosissimum Scop., Leontodon aureum L., L. hispidum L., *Taraxacum dens leonis Desf.

Campanulaceae. Campanula linifolia Lam., C. pusilla Haencke, *Phyteuma hemisphaericum* L.

Primulaceae. *Primula farinosa L., Androsace helvetica Gaud., A. alpina Gaud., A. pennina Gaud., A. obtusifolia All., A. chamaejasme Willd, Soldanella alpina L.,

Gentianeae. *Gentiana acaulis L.*, G. bavarica L., *G. verna L.*, G. campestris L., **G. nivalis L.*, G. glacialis A. Thom.

Borragineae. *Myosotis silvatica var. alpestris* Koch.

Scrofulariaceae. *Linaria alpina DC.*, Veronica aphylla L., *V. saxatilis Jacq., V. bellidioides L., *V. alpina L., *V. serpyllifolia L., *Bartsia alpina L., Euphrasia minima Jacq., Pedicularis versicolor Wbg., P. verticillata L.

Labiatae. *Thymus serpyllum L.*

Plantagineae. Plantago montana Lamk., *P. alpina* L.

Chenopodeae. Blitum bonus-Henricus C. A. M.

Polygoneae. **Polygonum viviparum L.*, **Oxyria digyna Cambd.*

Salicineae. *Salix herbacea L., *S. retusa L.*

Liliaceae. Lloydia serotina Salisb. (Phalangium serotinum Lamk.)

Junceae. Juncus Jacquini L., Luzula spadicea DC., *L. spicata DC., Elyna subspicata Schr.

Cyperaceae. Carex foetida All., *C. curvula All.*, *C. nigra All.*, C. sempervirens Vill.

Gramineae. *Phleum alpinum L., Sesleria caerulea L., *Agrostis rupestris All., A. alpina Willd., Avena versicolor Vill., **Trisetum subspicatum P. Beauv.*, *Poa annua L., *P. alpina var. vivipara, *P. alpina L.*, brevifolia Gaud., *P. laxa Haencke, *Festuca violacea Gaud.*, F. pumila Vill., F. Halleri Vill.

Unter dieſen Pflanzen ſind 11, welche der Flora Spitzbergens angehören, nämlich: Ranunculus glacialis, Cardamine bellidifolia, Silene acaulis, Arenaria biflora, Dryas octopetala, Erigeron uniflorus, Saxifraga oppositifolia, S. aizoides, Polygonum viviparum, Oxyria digyna und Trisetum subspicatum, ſowie 40 mit einem Sternchen bezeichnete, welche ich auch in Lappland geſehen habe. Keine dieſer Pflanzen gehört der eigentlichen arktiſchen Flora an; alle bilden einen Theil der ſkandinaviſchen Flora. Die geringe Anzahl von Pflanzen Spitzbergens auf dem Faulhorn erklärt ſich aus zwei Gründen.

Obgleich die mittlere Jahrestemperatur — 2°3 beträgt, ist der Sommer doch im Vergleich zu dem auf Spitzbergen wärmer, man kann sein Mittel zu 3°,3 annehmen, und gegen Mitte des Tages schwankt das Thermometer oft um 10 Grad herum. Uebrigens erwärmt sich der Boden wie auf allen Hochgebirgen beträchtlich,*) während er auf Spitzbergen beständig kalt, feucht und bis auf einige Decimeter Tiefe gefroren ist. Der Boden des Faulhorns ist also für die Pflanzen von Spitzbergen zu warm und nicht feucht genug. Die Kegelspitze, aus schwarzem verwittertem Kalkstein gebildet, nach Süden gekehrt und steil abfallend, ist dürr und trocken, wenn der Schnee verschwunden ist, während der Boden von Spitzbergen stets an allen den Theilen, wo der Pflanzenwuchs sich entwickelt, feucht, ja schwammig ist. Die andern Pflanzen, welche die Kegelspitze des Faulhorn schmücken, sind Arten aus dem Norden Europas, alpine Pflanzen oder Gewächse, die aus der Schweizer Ebene und untern Bergregion bis zum Gipfel emporgestiegen sind.

Prüfen wir nun die Flora einer andern scharf begrenzten Oertlichkeit, die sich unter ganz andern Bedingungen als die des Faulhorngipfels befindet, nämlich des Gartens des Eismeeres von Chamouni. Ich kenne in den Alpen keinen Punkt, der mehr an Spitzbergen erinnerte, als die große, zum Eismeere gehörige Firnmulde, in deren Mitte sich der unter dem Namen Courtil oder Jardin bekannte Rasenplatz befindet. Die Aiguille du Moine, die Aiguille Verte, die Tour des Courtes, die Aiguille de Triolet und die Aiguille de Léchaud beherrschen ihn von allen Seiten; die Spitze des Montblanc erhebt sich majestätisch über dem ungeheuren Trichter, durch welchen der Glacier du Géant zur Mer de Glace sich ergießt. Der mächtige Gletscher des Talèfre füllt den Hintergrund des

*) Siehe S. 41, Anm.

Cirkus aus. Stellt der Reiſende, im Jardin ſtehend, ſich im Geiſte vor, das Meer beſpüle den Fuß des Amphitheaters, deſſen Mittelpunkt er einnimmt, ſo kann er ſich rühmen, eine Vorſtellung von dem Anblicke Spitzbergens vor Augen zu haben. Das ſchneefreie Eiland, auf dem er ſich befindet, bietet eine Aehnlichkeit mehr dar, und die Vergleichung der Vegetation dieſer Inſel mit der von Spitzbergen iſt eine der berechtigtſten und intereſſanteſten, die man anſtellen kann. Pictet und Forbes haben gefunden, daß der Jardin 2756 Meter über dem Meere liegt; ſeine Länge beträgt 800 Meter, ſeine Breite etwa 300, ſein Abſtand von den nächſtliegenden Felſen, auf denen einige Pflanzen wachſen, mindeſtens 800 Meter. Der Garten beſteht aus einer Gruppe von geglätteten und geſtreiften Protogynfelſen, welche zwiſchen den beiden Zuflüſſen hervorragen, die den Talèfre-Gletſcher bilden; der größere dieſer Zuflüſſe kommt von dem zwiſchen der Tour des Courtes und der Aiguille de Triolet und de Léchaud liegenden Theile des Cirkus, der zweite und kleinere von der Aiguille Verte und der Aiguille du Moine herab. Zwei Moränen faſſen dieſe Felſen von beiden Seiten ein, von denen die zur Linken die mächtigſte iſt; in der Mitte des Raſenplatzes ſprudelt eine Quelle hervor und bildet einen kleinen Bach. Der Schutt der Moräne hat ſich allmälig mit Pflanzen bedeckt und in einen grünen Teppich verwandelt, deſſen Farbe einen eigenthümlichen Gegenſatz zu den ihn umgebenden weißen Firnen bildet. Mein Freund Herr Alphonſe de Candolle hat in einem beſondern Herbarium die von dieſem Punkte ſtammenden und von verſchiedenen Reiſenden, welche ihn nach einander zu verſchiedenen Zeiten beſuchten, geſammelten Pflanzen vereinigt, die ich in der Ordnung des Monatsdatums aneinanderreihe. Ich ſelbſt habe auf dem Courtil den 24. Juli 1846 botaniſirt, Herr Percy aus Edinburg den 26. Juli 1836, Mademoiſelle d'Angeville den 3. Auguſt 1838, Herr H. Metert

aus Genf den 8. Auguſt 1837, Herr Alphonſe de Candolle den 12. Auguſt 1838; endlich hat ſich Herr Venance Payot, Naturforſcher aus Chamouni, mehrmals dahin begeben und im Jahre 1858 ein Verzeichniß dieſer Pflanzen herausgegeben. Ich habe ſie faſt ſämmtlich in dem Herbarium des Herrn de Candolle zu Genf geſehen und im Oktober 1854 mit Herrn Müller, Conſervator des Herbariums, Namen und Synonymik derſelben feſtgeſtellt. Man kann dieſe kleine Flora als eben ſo vollſtändig wie die des Faulhorns betrachten, und ich gebe ſie nachſtehend mit der Bemerkung, daß die mit einem Sternchen bezeichneten Arten ſich auch im nördlichen Lappland und die mit Kurſivſchrift gedruckten auf dem Faulhorn finden.

Phanerogamengewächſe vom Jardin des Mer de Glace de Chamouni.

Bemerkung: Die mit einem Sternchen verſehenen Arten finden ſich auch in Lappland, die mit Kurſivſchrift gedruckten auf dem Faulhorngipfel.

Ranunculaceae. **Ranunculus glacialis L.*, **R. montanus Willd.*, R. Villarsii DC.

Cruciferae. *Draba frigida Gaud.*, **Cardamine bellidifolia L.*, C. resedifolia L., Sisymbrium pinnatifidum DC.

Caryophylleae. Silene rupestris var. subacaulis L., **S. acaulis L.*, *Spergula saginoides L.*, Arenaria rubra L., A. serpyllifolia L., A. nivalis Godr., **A. biflora L.*, *Cherleria sedoides L.*, *Stellaria cerastoides* **L. Cerastium latifolium L.*, *C. alpinum DC. var. lanatum.

Papilionaceae. Trifolium alpinum L.

Rosaceae. **Sibbaldia procumbens L.*, *Geum montanum L.*, *Potentilla aurea L.*, *P. glacialis Hall.*, *P. grandiflora L.*, *Alchemilla pentaphylla L.*

Onagrarieae. **Epilobium alpinum* L.

Crassulaceae. *Sedum atratum L.*, *S. repens Schl*, *S. annuum L., Sempervivum montanum L., S. arachnoideum L.

Saxifrageae. **Saxifraga stellaris L.*, S. aspera L., *S. bryoides L.*

Umbelliferae. Meum mutellina Gaertn., *Gaya simplex Gaud.*, Bupleurum stellatum L.

Synantherae. Cacalia alpina Jacq., C. leucophylla Willd., *Tussilago alpina L.*, **Erigeron uniflorus L.*, **E. alpinus* L., *Pyrethrum alpinum Willd.*, **Omolotheca supina Cass.*, *Gnaphalium dioicum L., *G. alpinum Vill., Arnica montana L., Senecio incanus L., *Cirsium spinosissimum Scop.*, Taraxacum laevigatum DC., Leontodon squamosum Lamk., *L. aureum L.*, *Hieracium alpinum L., H. angustifolium Hoppe, H. glanduliferum Hoppe, H. Halleri Vill.

Campanulaceae. *Phyteuma hemisphaericum L.*, Campanula barbata L.

Primulaceae. Primula viscosa Vill.

Gentianeae. Gentiana purpurea L., G. acaulis L., G. excisa Presl.

Scrofulariaceae. *Linaria alpina DC.*, **Veronica alpina L.*, *V. bellidioides L.*, *Euphrasia minima Jacq.*

Plantagineae. Plantago alpina L.

Salicineae. **Salix herbacea L.*,

Junceae *Juncus Jaquini L.*, *J. trifidus L., Luzula lutea DC., *L. spadicea DC.* **L. spicata DC.*

Cyperaceae. *Carex curvula All., C. foetida Vill., C. sempervirens Vill.* C. ferruginea Scop.

Gramineae. **Phleum alpinum L.*, Anthoxanthum odoratum L, **Agrostis rupestris All.*, *A. alpina Scop. Avena versicolor Vill.*, *Poa laxa* Haencke, P. laxa var. fla-

vescens Koch, **P. alpina L.*, *P. alpina var. vivipara L.*, *Festuca Halleri All.*

Es ſind demnach 87 Planerogamengewächſe auf dem Jardin vorhanden; um die Flora vollſtändig zu haben, muß man noch 16 Mooſe, 2 Lebermooſe und 23 Flechten hinzufügen, wonach die Geſammtzahl der Pflanzen, welche auf dieſem von ewigem Eiſe umgebenen Erdeilande wachſen, 128 betragen würde.

Unter den 87 Planerogamen ſind 50, d. h. mehr als die Hälfte mit Kurſivſchrift gedruckt, wachſen alſo ebenfalls auf dem Faulhorn. Da dieſes ein, den Berner Alpen gegenüberſtehender iſolirter Gipfel, der Jardin dagegen eine Vegetationsinſel in einem zum Montblanc gehörenden Cirkus iſt, beide ſich alſo unter ganz verſchiedenen phyſiſchen Bedingungen befinden, ſo darf man daraus ſchließen, daß dieſe beiden Floren ſehr wohl die alpine Vegetation an ihrer äußerſten Grenze unterhalb der ſogenannten Linie des ewigen Schnees darſtellen. Unter dieſen 87 Arten finde ich nur 8, die einen Theil der Flora von Spitzbergen ausmachen, nämlich: Ranunculus glacialis, Cardamine bellidifolia, Cerastium alpinum, Arenaria biflora und Erigeron uniflorus; alſo etwa daſſelbe Verhältniß wie auf dem Faulhorn, doch ſind 24 darunter, die ſich in Lappland wiederfinden. Kurz, der Gipfel des Faulhorn und der Garten haben 50 Pflanzen mit einander gemein. Das Verhältniß der lappländiſchen Pflanzen zu denen des Faulhorn iſt wie 30:100, zu denen des Gartens wie 28:100, beträgt alſo etwa ein Drittel auf beiden Punkten; auf dem Gipfel des Faulhorns und auf dem Garten bilden die Pflanzen von Spitzbergen dagegen nur 6 Procent der Geſammtzahl. Wiederholen wir noch, daß keine dieſer Pflanzen der arktiſchen oder circumpolaren Flora angehört. Die ſubnivale Flora der Alpen entſpricht demnach der des nördlichen Lapplands, der Umgegend von Altenfjord z. B., und um eine Vegetation analog der von Spitz-

bergen zu finden, muß man in den Alpen noch höher über die Grenze des ewigen Schnees hinauf ſteigen.

Auf dem Gipfel der Gletſcher am nördlichen Rücken des Montblanc befindet ſich eine kleine Kette einzelnſtehender Felſen, welche eine Inſel inmitten des ſie umgebenden Eismeeres bilden. Sie trennen die Gletſcher des Boſſons und de Taconnay in ihrem oberen Theile von einander und ſind 800 Meter von der Montagne de la Côte und 2 Kilometer von der Pierre de l'Echelle, den nächſtliegenden Punkten, wo es Pflanzenwuchs giebt, entfernt. Ihre Richtung iſt von Nordnordoſt nach Süd-ſüdweſt. Ihr unteres Ende befindet ſich 3050 Meter über dem Meere; die höchſte Spitze, von Sauſſure Fels der glücklichen Rückkehr (Rocher de l'heureux retour) genannt, hat 3470 Meter Höhe. Dieſe Felſen beſtehen aus ſenkrecht ſtehenden Platten eines ſchieferigen Protogyns zwiſchen denen die Pflanzen Schutz und einen durch die Zerſetzung des Geſteins gebildeten Boden finden. Die Montblanc-Beſteigungen von Herrn Marckham Sherwill den 27. Auguſt 1825, Auldjo den 8. Auguſt 1827 und Martin Barry den 17. September 1834 hatten die Geſammtzahl der Phanerogamen dieſer Gletſcherinſel auf 8 gebracht. Ich beſuchte ſie dreimal, den 31. Juli und den 2. September 1844, ſodann den 28. Juli 1846, und erforſchte namentlich, nicht ohne Gefahr, die nach Südoſten gekehrte Abdachung, welche das Chaos der Gletſcherkäſe (séracs) des Glacier des Boſſons beherrſcht. Ich ſammelte daſelbſt 19 phanerogamiſche Pflanzen ein, Venance Payol erklomm dieſe Felſen abermals den 30. Auguſt 1861 und fand dort noch 5 Arten, welche ich nicht bemerkt hatte. Ich gebe weiter unten das Verzeichniß dieſer 24 Pflanzen, wovon 5 mit Kurſivſchrift gedruckte auch der Flora von Spitzbergen angehören. Auf den Grands Mulets iſt, wie man ſieht, das Verhältniß der Arten von Spitzbergen wie 21 : 100, und außer der Agrostis rupestris iſt keine einzige

Lappland angehörige Pflanze darunter. Diese Flora besteht also ausschließlich aus sehr alpinen Arten, vermischt mit einem Fünftel Pflanzen von Spitzbergen. Die Grands Mulets sind einer der höchsten Aufenthaltsorte eines Nagers, der Schneemaus (Arvicola nivalis Mart.), die sich hauptsächlich von den Pflanzen nährt, deren Verzeichniß wir folgen lassen. Payot hat außerdem auf den Grands Mulets 26 Moose, 2 Lebermoose und 28 Flechten gesammelt, was 80 Arten als Gesammtzahl der Gefäß- und Zellenpflanzen dieser anscheinend aller Vegetation beraubten Felsen ergiebt.

Phanerogamen der Grands Mulets.

Draba fladnizensis Wulf. D. frigida Gaud., *Cardamine bellidifolia L.*, C. resedifolia Saut., *Silene acaulis L.* Potentilla frigida Vill., Phyteuma hemisphaericum L., Pyrethrum alpinum Willd., *Erigeron uniflorus L.*, Saxifraga bryoides L., S. groenlandica L., S. muscoides Auct., *S. oppositifolia L.*, Androsace helvetica Gaud., A. pubescens DC., Gentiana verna L.

Luzula spicata DC., Festuca Halleri Vill., Poa laxa Haencke, P. caesia Sm., P. alpina var. vivipara L., *Trisetum subspicatum Pal. Beauv.*, Agrostis rupestris All., Carex nigra All.

Wir wollen nun sehen, ob sich das Gesetz bei der Gruppe des Monte Rosa bestätigt.

Während eines zweiwöchentlichen Aufenthaltes vom 13. bis 26. September 1851 in der Vincenthütte am Südabhange des Monte Rosa und in einer Höhe von 3158 Meter über dem Meere haben die Herren A. und H. Schlagintweit um diesen Punkt herum auf dem Gneis 47 Phanerogamenpflanzen gesammelt, von denen 10 einen Theil der Flora von Spitzbergen bilden, sie sind in dem beigefügten Verzeichnisse mit Kursivschrift gedruckt.

Phanerogamen aus der Umgebung der Vincenthütte auf dem Monte Rosa.

Ranunculus glacialis, Hutchinsia petraea R. Br., Thlaspi cepaefolium Koch, T. corymbosum Gaud., T. rotundifolium Gaud., *Cardamine bellidifolia L.*, *Silene acaulis L.*, *Cerastium latifolium L., Cherleria sedoides L., Potentilla alpestris Hall., *Saxifraga aizoides*, S. bryoides, S. biflora All., S. exarata Vill., S muscoides, *S. oppositifolia*, S. retusa Gouan, S. stellaris, Achillaea hybrida Gaud., Artemisia mutellina Vill., A. spicata Wulf., Aster alpinus, Chrysanthemum alpinum, *Erigeron uniflorus*, Phyteuma pauciflorum L., Myosotis nana, Linaria alpina, Veronica alpina, Gentiana verna, G. imbricata Froehl., Androsace glacialis Hoppe, Primula Dyniana Lagasca, *Oxyria digyna*, *Salix herbacea, *S. reticulata.*

*Agrostis rupestris All., *Trisetum subspicatum*, Festuca Halleri All., *F. ovina*, Poa alpina, P. laxa Haencke, P. minor Gaud., Koetria hirsuta Gaud., Elyna spicata Schrad., *Luzula spicata DC., Carex nigra All.

Das Verhältniß der Pflanzen von Spitzbergen beträgt wie auf den Grands Mulets ein Fünftel und Cerastium latifolium, Salix herbacea, Luzula spicata und Agrostis rupestris sind die einzigen lappländischen, Spitzbergen fremden Pflanzen. Die andern 33 Arten sind ausschließlich alpine.

Auf dem Gipfelpunkt des Passes von Sanct Theodul, welcher aus dem Zermattthal im Wallis in's Val Tornanche in Piemont führt, findet sich noch eine schneefreie, aber auf allen Seiten von ungeheuren Gletschern umgebene Insel. Dort war es, wo Saussure im Jahre 1789 verweilte.

Dieser Punkt liegt 3350 Meter über dem Meere. Ich besuchte ihn den 17. September 1852 mit den Herren Q. Sella und B. Gastaldi und sammelte dort auf den Serpentinschiefern

nachstehende Pflanzen, deren Bestimmung Herr Reuter die Güte gehabt zu verifiziren.

Phanerogamen vom Gipfelpunkt des St. Theodul-Passes.

Ranunculus glacialis L., Thlaspi rotundifolium Gaud., Draba pyrenaica L., D. tomentosa Wahl., Geum reptans L., Saxifraga planifolia Lap., S. muscoides Wulf., *S. oppositifolia L.*, Pyrethrum alpinum Willd., *Erigeron uniflorus L.*, Artemisia spicata L., Androsace pennina Gaud., Poa laxa Haencke.

Dieses Verzeichniß ist weit davon entfernt vollständig zu sein, und doch sind unter 13 Pflanzen 3 mit Kursivschrift gedruckte, welche sich auf Spitzbergen wiederfinden. Ich wünschte lebhaft, daß ein junger Botaniker, Schweizer oder Italiener, sich's zur Aufgabe machte, die Flora dieses interessanten Punktes aufzunehmen. Dies würde um so leichter sein, als es dort seit zehn Jahren eine kleine Hütte giebt, worin Herr Dollfuß-Ausset im Jahre 1864 vom 22. August bis 3. September verweilt hat; die höchste Temperatur, welche er im Schatten notirte, betrug 6°,2 und die niedrigste — 16°,0. Man sieht, daß das Klima von einer Strenge ist, die der von Spitzbergen nichts nachgiebt, und es ist sehr wahrscheinlich, daß botanische Ausflüge, mit Aufmerksamkeit in den Monaten Juli, August und September unternommen, eine verhältnißmäßig ansehnliche Zahl einheimischer Arten Spitzbergens und des nördlichen Lapplands liefern würden.

Dieses Gemälde würde unvollständig sein, wenn wir nicht einen Blick auf die Pyrenäen würfen, um zu erfahren, ob die arktische Flora auch hier seit dem Zurückziehen der Gletscher, die in dieser wie in den übrigen Ketten bis in die Ebenen von Frankreich und Spanien hinab sich erstreckten, einige Vertreter zurückgelassen hat.

Die Vegetation der Pyrenäen ist der der Alpen sehr ähnlich.

Herr Zetterstedt zählt im Ganzen 68 den Pyrenäen, Alpen und skandinavischen Gebirgen gemeinsame alpine Pflanzen, und eine einzige, die Menziezia (Phyllodoce) caerulaea, die sich nur in Skandinavien und in den Pyrenäen findet.

Ramond hat sich nach fünfunddreißig auf den Pic du Midi von Bagnères während fünfzehn Jahren zwischen dem 20. Juli und 7. October unternommenen Besteigungen befleißigt, sämmtliche Pflanzen des Endkegels, dessen Höhe 16 Meter beträgt, der Gipfel selbst 2877 Meter über dem Meere erhaben ist, und dessen Oberfläche nur einige Aren mißt, zu sammeln; er hat daselbst 71 phanerogamische Pflanzen beobachtet. Das Verzeichniß ist sehr vollständig, denn die späteren Nachforschungen von Botanikern haben es durchaus nicht vermehrt. Herr Charles Desmoulins, welcher die Besteigung den 17. October 1840 unternahm, führt nur die Stellaria cerastoides an, die dem scharfen Auge Ramond's entgangen war. Unter diesen 72 zwischen 2860 und 2877 Meter vegetirenden Pflanzen sind 35, die auch auf dem Faulhorn vorhanden sind,*) es ist der gemeinsame Grundstock der Vegetation der Hochgipfel; 7 (Poa cenisia, Silene acaulis, Oxyria digyna, Erigeron uniflorus, Draba nivalis, Arenaria ciliata und Saxifraga oppositifolia) finden sich zugleich auf dem Pic du Midi unter 43° n. Br. in einer Höhe von über 2860 Meter und auf Spitzbergen unter dem 78° n. Br. am Meeresgestade. In Bezug auf die Gesammtzahl der Arten ist die Flora des Pic du Midi reicher an Pflanzen Spitzbergens als die des Faulhorns, denn ihr Verhältniß ist wie 10:100, statt wie 6 auf dem Alpengipfel. Muß man diesen Unterschied der größeren Erhebung des Pics oder andern mit der ursprünglichen Vertheilung der Pflanzen verbundenen Umständen beimessen? Bei dem gegenwärtigen Stande unseres

*) Es sind die im Pflanzenverzeichnisse des Faulhorn (S. 103) mit Kursivschrift gedruckten Arten.

Wissens vermöchte dies Niemand zu sagen. Doch beweist diese Aehnlichkeit in der Vegetation der beiden entfernten Gipfel einen gemeinschaftlichen Ursprung und deutet auf einen gemeinsamen Vegetationsstock hin, der nachher durch Umstände verändert worden ist, die vom Klima, der geographischen Lage und der Vermischung mit Pflanzen benachbarter Länder, ja selbst früherer Floren, deren Reste wir in den jüngsten Erdschichten vorfinden, abhängen. Alle diese Betrachtungen rechtfertigen den Satz, womit ich dieses Kapitel begann: „Die meisten Pflanzen Spitzbergens sind die verlorenen Kinder der europäischen Flora, und eine gewisse Anzahl derselben hat sich seit der Gletscherperiode auf den Spitzen der Alpen und der Pyrenäen und an den feuchten oder torfigen Orten Mitteleuropas erhalten."

Fauna von Spitzbergen.

Säugethiere.

Sprechen wir zuerst von den Landsäugethieren, deren Zahl nur vier beträgt. Der weiße Bär (Ursus maritimus L.) ist das bekannteste darunter. Sommers an den Küsten selten, sieht man ihn fast nur im Norden von Spitzbergen. Parry hat bei seinem Versuche, den Pol durch Beschreiten des Eises zu erreichen, auf dem Bankeis unter 81°30 einen solchen angetroffen. Das Thier ward von den Matrosen getödtet, doch rächten sich die Bären auf ihre Weise. Als Parry und seine Gefährten abermals den 11. August 1827, nachdem sie vierzig Tage auf dem Bankeis gewandert, bei Roßinlet an's Land stiegen, waren die Vorräthe von den Bären vertilgt. Nelson, der die Expedition von Phipps als Midshipman mitmachte, nahm es einst ganz allein mit einem Bären auf, und als man den schmächtigen zarten Jüngling, der später der erste

Admiral der Welt werden ſollte, fragte, wie er ſo waghalſig ſein könne, ſich mit einem ſo furchtbaren Thiere zu meſſen, antwortete er einfach: „Ich wollte ſein Fell meinem Vater mitbringen.“ Die Herren Torell und Nordenſkjöld haben Bären auf ihren Ausflügen nach dem Norden von Spitzbergen geſehen. Der Magen eines dieſer Thiere war mit Gras angefüllt. Sie ſind alſo nicht ausſchließliche Fleiſchfreſſer, obgleich doch Robben und Walroſſe ihre gewöhnliche Beute ſind. Auch verlaſſen die Bären faſt nie die Eisberge, welche ebenfalls der gewöhnliche Aufenthaltsort der Seehunde und Robben ſind.

So ſelten der weiße Bär iſt, ſo gemein iſt der blaue Fuchs (Canis lagopus L.). Im Sommer iſt ſein Pelz ſchmutzig braun, im Winter wird es weiß oder dunkel ſchieferblau. Es iſt im Norden ein ſehr geſuchtes Rauchwerk, um es aber in ſeiner ganzen Schönheit zu bekommen, muß man das Thier während des Winters tödten. Beim Einlaufen in die Bai von Bellſound auf Spitzbergen den 25. Juli 1838, wurden wir durch den Anblick großer ruſſiſcher Kreuze in Triangelform, die am Meeresſtrande aufgepflanzt waren, überraſcht, in der Nähe befand ſich eine Hütte und am Ufer ein kleines verlaſſenes Fahrzeug. Dieſe Kreuze bedeckten die Leichname armer ruſſiſcher Leibeigener, welche den Winter auf Spitzbergen hatten zubringen müſſen, um blaue Füchſe zu jagen. Einige waren am Skorbut geſtorben, die andern waren am Leben geblieben. Später vernahmen wir, daß ſie von Archangel hergekommen und, da ſie nicht mehr zahlreich genug waren, um ihr Boot zu bemannen, in einem Nachen ſich einem norwegiſchen Schiffe, das in Sicht kam, angeſchloſſen hätten. Um die Hütte herum ſahen wir die Reſte der Fallen, welche ſie geſtellt hatten, um blaue Füchſe zu fangen. Dieſe Thiere graben tiefe Gänge mit mehren Mündungen und ſtopfen den Keſſel, welchen ſie bewohnen, mit Moos aus. Im

Sommer gewähren die Vögel, welche zum Legen und zum Aufziehen ihrer Jungen nach Spitzbergen kommen, diesen Füchsen eine reichliche Nahrung, alsdann werden sie sehr fett. Wir schlossen dies aus mehren Individuen, welche von den Offizieren der Recherche erlegt wurden. Im Winter fasten diese Thiere, und ihr Hunger ist dann der Art, daß sie sich an Allem vergreifen. Als Behring auf den Inseln der Meerenge, welche seinen Namen trägt, Schiffbruch litt, suchten die blauen Füchse den Schlafenden die Sohlen von den Stiefeln zu reißen, und auf der Insel Jan Mayen waren die Herren Vogt und Berna genöthigt, mit Flintenschüssen ihre Kleider und Vorräthe vor ihnen zu vertheidigen.

Ein einziger kleiner Nager, die Feldmaus der Hudsonsbai, bewohnt Spitzbergen. Ihr Winterkleid ist weiß, das des Sommers veränderlich; sie vertritt auf Spitzbergen den durch seine Wanderungen so berühmten Lemming Norwegens.

Das wilde Renthier, der Hirsch des Nordens (Cervus tarandus L.), ist auf Spitzbergen nicht sehr selten. Sommers findet es am Meeresstrande das Kraut, welches seine eigentliche und gewöhnliche Nahrung bildet, und Winters scharrt es den Schnee, unter dem es Flechten und Moose entdeckt; dann aber magert es ungemein ab, um während der schönen Jahreszeit wieder fett zu werden. Das Renthier ist das einzige Thier auf Spitzbergen, dessen Fleisch zugleich angenehm und nahrhaft ist, es hat viel Aehnlichkeit mit dem des Rehes. Das Renthier genügt allen Bedürfnissen der Lappen, deren Existenz einzig und allein auf den zahlreichen Heerden beruht, die sie Sommers auf den Inseln einpferchen oder auf den Bergen ihrer Heimath weiden, während sie sie Winters um ihre Dörfer versammeln, wo die Erde Flechten im Ueberfluß hervorbringt, welche dieselbe mit ihren breiten schwefelfarbigen Flecken bedecken. Im Winter werden diese Flechten unter dem Schnee durch

das durchsickernde Wasser, im Herbst und Frühjahr durch den schmelzenden Schnee selbst erweicht; das Renthier scharrt sie auf und kann ihr zähes, weich gewordenes Gewebe leichter zwischen den Backzähnen zermahlen. Auf Spitzbergen zeigen sich die Renthiere nicht in großen Rudeln, sondern in kleinen vereinzelten Gruppen; sie sind sehr scheu, mißtrauisch und schwer nahbar, auch kommt es selten vor, daß man ihrer viele auf einmal erlegt. Das Renthier hat weiter keinen Feind als den weißen Bären, und dieser jagt fast gar nicht auf dem festen Lande, auch könnte er nur durch Ueberfall ein so mißtrauisches und schnellfüßiges Thier, wie das Renthier, erreichen.

In den nordischen Gegenden ist das Meer stets mehr bevölkert als das Land. Diese Regel hält auch für die Säugethiere Stich. Nur vier darunter sind Landthiere, zwölf dagegen Seethiere. Betrachten wir zuerst die Robben oder Seehunde. Von Fischen lebend, nähern sie sich in ihrer Lebensweise den Ottern, deren Aussehen und äußere Bildung die gewöhnlicher Fleischfresser ist. Die Robben bilden den Uebergang zwischen diesen Thieren und den Walthieren. Ihre ruderförmigen Glieder gestatten ihnen nicht, sich am Lande zu bewegen; nur mühsam können sie sich fortschleppen, doch tauchen und schwimmen sie bewunderungswürdig mit Hülfe der Hinterbeine, welche, in der Verlängerung des Körpers liegend, durch Stellung und Form an den Schwanz der Walfische, der Delphine und Meerschweine erinnern. Drei Arten von Robben bewohnen die Küsten von Spitzbergen*) und leben von Fischen, Weich- und Krustenthieren. Gewöhnlich halten sie sich in den ruhigen Buchten auf, wo die Nahrung reichlicher ist, und dort künden ihnen alljährlich die russischen

*) Phoca barbata fabr., P. groenlandica Fabr, P. hispida Erxleben (P. foetida Fabr.).

und norwegiſchen Fiſcher einen unverſöhnlichen Krieg an. Kein Thier verdient dieſe Verfolgung weniger. Man verfolgt es nur, um ſich ſeines Felles zu bemächtigen und aus ſeinem Speck Thran zu gewinnen; es ſelbſt, friedlich und harmlos, ſucht ſich dem Menſchen zu nähern, ſeine großen unvergleichlich ſanften Augen ſcheinen ſein Wohlwollen oder wenigſtens ſein Mitleid anzuflehen. Als ich ganze Stunden lang vor dem Gletſcher der Magdalenenbai zubrachte, um die Temperatur der Meerestiefe aufzunehmen, kam jedesmal ein Seehund heran, ſchwamm um den Nachen herum, ſteckte den Kopf über's Waſſer und ſchien errathen zu wollen, welchen Beſchäftigungen ſich die für ihn neuen Weſen, welche ſeine Einſamkeit ſtörten, hingäben. Ich hütete mich wohl, ihn zu verſcheuchen, und mit jedem Tage kam er näher heran. Er mußte wohl meinen, der Menſch ſei kein bösartiges Thier; zutraulich geworden, wollte er die Korvette etwas zu nahe betrachten und ward durch einen Flintenſchuß getödtet. Einige Tage darauf verließen wir die Magdalenenbai, ohne Zeit gehabt zu haben, dieſes Thier zu bedauern, das durch ſeine Gegenwart dieſe eiſigen Gewäſſer belebte und die langen Stunden, welche die Anforderungen der Phyſik mich mit einigen Matroſen vor der die Bucht abſchließenden Eiswand zuzubringen zwangen, verkürzte. Es handelte ſich darum, zu wiſſen, ob das Seewaſſer unter die Temperatur von Null herabſinkt, ohne zu gefrieren. Einige Zahlen ſind das Endergebniß dieſer langen und mühſamen Arbeit. Ich ſtelle mir vor, der Seehund würde wohl innerlich gelacht haben, wenn er gewußt hätte, weshalb dieſer ſo weit hergekommene Menſch ſich ſo lange in einem Boote vor einem Gletſcher von Spitzbergen durchkälten ließ.

Im Winter iſt die Robbe anderen Gefahren ausgeſetzt; die Fjorde frieren zu, und das Bedürfniß des Athemholens führt ſie dann in die Nähe der Löcher und Spalten, welche die Eisrinde hie und da darbietet. Will ſie aber aus dem Waſſer auftauchen,

ſo iſt der Eisbär da, der ihr aufpaßt und ſie mit ſeinen furchtbaren Fängen packt, die Robbe taucht von neuem unter, glücklich, wenn ſie ein anderes Loch antrifft, durch welches ſie den Kopf aus dem Waſſer ſtecken und einen Augenblick Athem ſchöpfen kann. Findet ſie weiter keine Oeffnung in der Nähe, ſo wird ſie entweder vom Bären verſchlungen, oder erſtickt unter dem Eiſe.

Gewiſſe Arten von Robben ſind nicht an die Scholle gebunden, ſondern fahren auf den Eisbergen herum, welche der Wind und die Strömungen nach allen Seiten auf dem Eismeere vor ſich her treiben. So hat Herr Torell Scharen von grönländiſchen Robben (Phoca groenlandica) auf Eisbergen zwiſchen der Bäreninſel und Spitzbergen geſehen. Auf letzterer Inſel fehlte die grönländiſche Robbe gänzlich, während die bärtige Robbe (Phoca barbata) ſehr gemein war; ſie hielt ſich auf dem Eiſe auf, welches die Baien und Fjorde erfüllte; als dieſes aber im Juli dem offenen Meere zutrieb, wanderte die Robbe ihrerſeits mit, und man traf nur noch die ſtinkende Robbe an.

Das Walroß (Trichechus rosmarus) iſt ein anderes, derſelben Familie wie die Robben angehöriges Thier. Es iſt eins von jenen Weſen, die der Menſch unförmlich nennt, weil ſie in keine der Formen hineinpaſſen, womit wir gegenwärtig die Vorſtellung der Schönheit verbinden. Der kaum vom Rumpfe geſchiedene Kopf iſt mit zwei ungeheuren, rückwärts gekrümmten Hauern, welche aus dem Rachen hervorkommen, verſehen. Der walzenförmige Leib erreicht zuweilen fünf Meter Länge und drei Meter Umfang. Seine Glieder gleichen denen des Seehundes. Zu Lande bewegt ſich das Walroß in Anbetracht ſeines Körpergewichts noch ſchwerfälliger als die Robbe, ſchwimmt aber bewunderungswürdig, lebt truppweiſe an den Küſten oder fährt auf den Eisbergen herum. Es lebt von Weich-

thieren, unter denen zwei doppelschalige Muschelthiere (Mya truncata und Saxicava rugosa) seine Hauptnahrung ausmachen. Man getraut sich nicht, die Walrosse auf See anzugreifen, denn sie vertheidigen sich gegenseitig, fallen die Bote an und bringen sie zum Umschlagen, indem sie sich an derselben Seite mit Hülfe der langen Hauer, womit ihr Oberkiefer bewaffnet ist, anhängen. Zu Lande, wo sie sich kaum fortschleppen können, tödtet der Mensch sie feiger Weise mit Speer- und Harpunenwürfen. Ihr Fell, das zu Hängriemen an Wagen dient, ihre Zähne, der Thran aus ihrem Speck sind der Gewinn, welcher die Habsucht der Jäger anstachelt. Auch sind die Walrosse an den Westküsten Spitzbergens sehr selten geworden. Ich habe nur ein einziges gesehen, welches eingeschlummert auf einem Eisberge dahinfuhr. Ein Flintenschuß weckte es, doch war es nicht verwundet worden und verschwand sofort unter Wasser. Diese Thiere sind gewöhnlicher auf der Ostküste Spitzbergens, welche meist durch Bankeis blockirt ist. In den Jahren, wo diese Eisbank bricht, begeben sich die Jäger in diese Gegenden; die Walrosse haben sich friedlich vermehrt und nun wird entsetzlich darunter aufgeräumt.

Alle übrigen Seesäugethiere Spitzbergens gehören den Walen oder Cetaceen an. Aeußerlich gleichen diese Thiere den Fischen, von denen sie nichtsdestoweniger grundverschieden sind, denn sie bringen lebendige Junge zur Welt, die das Weibchen lange Zeit säugt, sie athmen durch Lungen und haben nur zwei Floßfedern oder vielmehr zwei Brustruder, deren Bau dem der Vorderglieder eines Säugethiers und nicht eines Fisches entspricht. Auf dem Rücken bemerkt man oft eine Rückenflosse. Die Hinterglieder fehlen völlig. Der Schwanz, meist gespalten, ist horizontal und nicht wie bei den Fischen vertikal; derselbe ist ein mächtiges Bewegungswerkzeug, welches nach Art der Schraube bei Dampfschiffen thätig ist. Bei den meisten Cetaceen

kommt der Kopf dem vierten Theile, ja zuweilen dem Drittel der Länge des Thieres gleich, und alle die, von denen die Rede sein wird, sind den Naturforschern unter dem Namen Spritz-Wale bekannt. Der hintere und obere Theil ihres Kopfes ist nämlich mit einer Oeffnung versehen, die mit dem Schlunde und den Nasengruben in Verbindung steht; durch diese Oeffnung stoßen diese Thiere mit Macht die Luft aus, welche in ihre Lungen gedrungen ist, oder das Wasser, welches ihren Rachen anfüllt. In letzterem Falle schießt ein Strahl über ihrem Haupte in die Höhe. Schon von weitem erkennt man die Walfische an diesem Wasserstrahle, den man bis zu einer Höhe von 12 Meter hat aufsteigen sehen. Alle diese Wale sind Fleischfresser, und ihr Maul ist mit gleichartigen, spitzigen Zähnen oder mit Barten, gewöhnlich Fischbein genannt, besetzt.

Fangen wir bei den Delphinen an, die bezüglich die kleinsten unter den Walthieren sind. Der weiße Delphin, Beluga von den Russen genannt (Delphinapterus leucas Pallas), ist ein Thier von schmutzigweißer Farbe und 4 bis 6 Meter Länge; es schwimmt, indem es nach Art der Meerschweine Purzelbäume im Wasser schlägt und mit Macht bläst, um die Luft durch das Spritzloch auszustoßen, welches sich senkrecht über der Schnauze öffnet; Rückenflossen hat es nicht. Zwei von ihnen strichen eines Tages an einem Bote vorbei, worin ich mich mit einigen Matrosen befand; wir begriffen Alle, daß ein einziger Schlag mit ihrem mächtigen Schwanze hingereicht haben würde, dasselbe umzuschlagen.

Der Tummler oder Butzkopf (Phocaena orca Cuv.) ist ein gewaltiger Delphin, dessen Rückenflosse einem Säbel gleicht; er erreicht 6 bis 8 Meter und lebt in Scharen beisammen, die, wie man sagt, den Walfisch angreifen. Er schwimmt mit solcher Geschwindigkeit, daß es unmöglich ist, ihn zu harpuniren, man tödtet ihn mit Flintenschüssen.

Die Narwale*) sind große, 4 bis 6 Meter lange Cetaceen, mit einem Zahn bewaffnet, der 2 bis 3 Meter mißt und über die Schnauze in der Verlängerung des Körpers hinausragt. Dieser eine Zahn sollte eigentlich doppelt sein, doch verkümmert einer fast immer und nur der andere entwickelt sich; er ist spindelförmig in einer Spirale gedreht und von elfenbeinartiger Masse, wie der, welchen die Fabel auf das Haupt des phantastischen Einhornes gesetzt hat. Beim Weibchen verkümmern beide Zähne und treten nicht aus der Zahnhöhle hervor. Trotz der furchtbaren Lanze, womit der Narwal bewaffnet ist, ist er ein harmloses Thier, denn er nährt sich von kleinen Fischen und Mollusken. Eine andere Cetacee welche sich den Walfischen nähert, ist der Schnabelwal (Hyperoodon borealis Nils, H. rostratus Wesm.); er hat nicht den Zahn des Narwal, sondern einfach eine vorstehende Schnauze. Es ist ein Thier, das nie über 8 Meter Länge hinauskommt und dessen Fell schlicht schwarz über den ganzen Leib ist. Die Rückenflosse erhebt sich zu Anfang des hintern Drittels des Körpers, die Zähne sind kaum sichtbar und fallen frühzeitig aus, die Zunge ist mit dem Unterkiefer zusammengewachsen. Dieses Thier nährt sich ebenfalls von Fischen, Weichthieren und Holothurien.

Man hat oft die Bemerkung gemacht, daß die größten Thiere der Schöpfung die Cetaceen der Polarmeere im Allgemeinen und die Walfische im Besondern sind. Zwei Arten besuchen gewöhnlich die Striche von Spitzbergen. Die erste ist der faltenbäuchige nordische Finnfisch (Balaenoptera boops L.) Es ist das längste aller Thiere, denn es giebt ihrer, die 34 Meter vom Kopf bis zum Schwanz messen, die meisten messen 25 bis 30 Meter. Seine Dicke aber steht nicht im Verhältniß

*) Monodon monoceros L.

zur Länge, denn dieſer Finnfiſch iſt das am wenigſten plumpe unter den Cetaceen. Der Leib, gleichſam walzenförmig, geht in einen verlängerten Kopf über, der beinahe den vierten Theil der Geſammtlänge des Thieres bildet. Längsfalten, deren Gebrauch unbekannt iſt, ziehen ſich vom Rande des Kiefers bis zum Nabel hin, und auf dem Rücken erhebt ſich eine große aus Fett gebildete Floſſe, welche ihm den Namen Finnfiſch oder Floſſenwal eingetragen hat. Sein Rachen iſt mit Barten beſetzt; er nährt ſich von kleinen Fiſchen und Mollusken. Scheuer als der Walfiſch, iſt er ſchwerer zu harpuniren. Sein Fell giebt wenig Thran, weshalb ihn die Walfiſchfänger auch minder eifrig und nur in Ermangelung gemeiner Walfiſche verfolgen. Mehre zur Winterszeit an den Strand des Ozeans getriebene Individuen ſind von verſchiedenen Autoren beſchrieben worden. Dieſe Umſtände beweiſen, daß der nordiſche Finnfiſch weite Reiſen in die gemäßigten Theile des Atlantiſchen Meeres unternimmt.

Die Meere von Spitzbergen ernähren noch eine andere, der vorigen ſehr ähnliche Art von Finnfiſch, die einige Naturforſcher aber durch den Namen Rieſenfinnfiſch*) davon unterſcheiden. Es giebt auch noch eine dritte, die kleinſte von allen, nämlich den ſpitzmäuligen Finnfiſch,**) ein Wal von nur 10 Meter Länge; gleich den beiden andern weiſt er Bruſt- und Bauchfalten auf. Seine Barten, ſtatt ſchwarz wie die der anderen Finnfiſche und des Walfiſches, ſind von gelblich weißer Farbe. Er führt dieſelbe Lebensweiſe wie ſeine Vettern.

Wir haben jetzt nur noch den gemeinen Walfiſch,***) das größte und dickſte unter den Thieren der Schöpfung der Gegenwart, zu beſprechen. Er unterſcheidet ſich von den Finnfiſchen durch

*) Balaenoptera gigas Eschr.
**) Balaenoptera rostrata Fabr.
***) Balaena mysticetus L.

das Fehlen der Rückenflosse und der Falten unter dem Bauche, von den Schnabelwalen dadurch, daß sein Rachen mit Barten und nicht mit Zähnen besetzt ist. Der nordische Walfisch erreicht oft 20 Meter Länge, sein Kopf bildet ein Drittel der Länge des Thieres. Sein durchschnittliches Gewicht kann auf 100,000 Kilogramme geschätzt werden. Die Flossen haben 3 Meter Länge bei 2 Meter Breite. Das Fell mit dem Speck besitzt eine Dicke von 20 bis 50 Centimeter. Die Barten, womit sein Rachen besetzt ist, haben 3 bis 5 Meter Länge. Dieses riesige Wesen nährt sich nur von kleinen Seethieren, wie Medusen, Krustenthieren, Tintenfischen, vor allem von der Clio borealis, einem kleinen Weichthiere mit zwei Flossen, von denen es in den nordischen Meeren wimmelt. Der Walfisch öffnet seinen breiten Rachen, indem er pfeilgeschwind dahinschießt; die in diesem gähnenden Schlunde gefangenen Thierchen können dann, durch die Barten festgehalten, nicht wieder heraus, nun schließt das Ungethüm den Rachen, stößt das Wasser durch seine Spritzlöcher aus und verschluckt darauf die Tausende von kleinen zwischen seinen Kiefern gefangenen Seethiere.

Ehemals war der Walfisch an den Westküsten Spitzbergens, namentlich zwischen dem 78. und 80. Grade, sehr gemein. Flotten von holländischen, englischen und französischen Schiffen begaben sich jährlich in diese Gegenden, und allesammt kehrten mit Thran und Fischbein beladen wieder heim. Als der Walfisch seltener wurde, verfolgte man ihn bis in das Treibeis, wo das Meer stellenweise oft frei ist; die holländischen Walfischfänger fürchteten nicht, alle Segel auszusetzen und das feste Eis mit dem Panzer, welcher das Vordertheil ihrer Schiffe bekleidete, zu spalten; in diesen Binnenseen verfolgten sie dann die Walfische, welche sich vor ihren Würfen gedeckt glaubten. Um abermals durch das Treibeis durchzukommen und das offene Meer zu gewinnen, verließen sie sich auf Wind und Strömung. Nur

die zur Aufſuchung John Franklin's ausgeſandten Seefahrer haben es der Kühnheit dieſer verwegenen Seeleute gleichgethan. Indeß nahm die Zahl der Walfiſche mit jedem Jahre ab. Das Weibchen giebt nämlich nur Einem Jungen nach einer Tragezeit von zehn Monaten das Leben, und die auf Spitzbergen gejagten Walfiſche haben ſich an die Küſten Grönlands und in die Baffinsbai geflüchtet, wo die Walfiſchfänger ſie gegenwärtig bis unter den 78. Breitegrad in der Lancaſter- und Melvilleſtraße aufſuchen.

Vögel.

Im Sommer iſt die Zahl der Vögel, welche Spitzbergen aufſuchen, unberechenbar, das Verzeichniß der Arten dagegen ſehr kurz; daſſelbe überſteigt nicht 22, von denen nur 2 Landvögel ſind; die andern ſind See- oder Waſſervögel. Eine einzige Art, das Schneehuhn des Nordens, wandert nicht, alle andern ſind Zugvögel.

Vögel Spitzbergens.

Sperlinge. Emberiza nivalis L.

Hühnervögel. Lagopus hyperborea (Tetrao lagopus L.)

Strandläufer. Charadrius hiaticula L., Tringa maritima Brunn; Phalaropus fulicarius L.

Schwimmvögel. Sterna arctica Temm., Larus eburneus Phipps., L. tridactylus L., L. glaucus Brunn., Lestris parasitica Nils., Procellaria glacialis L., Anser bernicla L., A. leucopsis Bechst., A. segetum Gmel., Anas glacialis L., Somateria mollissima L., S. spectabilis L., Colymbus septentrionalis L., Uria grylle L., U. Brunnichii L., Alca alle L., Mormon arcticus L.

Wenn die Anzahl der Arten beſchränkt iſt, ſo iſt die der Individuen dagegen ſo beträchtlich, daß ihre Gegenwart die ſtillen und öden Küſten Spitzbergens belebt. Bei der erſten

Landung hat man Mühe, ſich von dieſem erſtaunlichen Zuſammenſtrömen Rechenſchaft zu geben. Die Erde iſt mit Schnee bedeckt, die Vegetation ſehr arm, Inſekten nur in 15 Arten vertreten. Eine kleine Zahl von Torfmooren zwiſchen den Bergen und dem Meere nähren weder Würmer, noch Mollusken, noch Fiſche, dagegen wimmelt das Meer von Thieren, namentlich von Mollusken und Kruſtaceen. Hier iſt die Zahl der Arten gleichermaßen beſchränkt, man kennt nur 10 Arten von Fiſchen an den Küſten von Spitzbergen. Der Polarſchellfiſch iſt der gemeinſte von allen.

Eine große Anzahl von Seevögeln, welche den Winter über unſere Küſten bewohnen, zieht zum Eierlegen nach Spitzbergen, wo ſie ſicher ſind, reichliches Futter und Ruhe zu finden. Nicht alle legen und brüten ohne Unterſchied an allen Punkten der Küſte. Die einen, wie die Gänſe, gefallen ſich an den Geſtaden des feſten Landes, andere, wie die Eidervögel und Raubmöven lieben die kleinen, niedrigen und mit Waſſertümpeln überſäeten Inſeln; die meiſten flüchten ſich auf die Felſen, welche unmittelbar in's Meer hinausragen. Die Zahl derſelben iſt ſo groß, daß dieſe Felſen unter dem Namen der Vogelberge bekannt ſind. Die Abdachungen dieſer Felſen, aus hinter- und übereinander liegenden, den Gallerien und Logen eines Schauſpielhauſes ähnlichen Schichten gebildet, ſind mit Weibchen bedeckt, die, über ihre Eier geduckt, den Kopf dem Meere zugewandt, eben ſo zahlreich, eben ſo gedrängt wie die Zuſchauer in einem Theater am Tage einer erſten Vorſtellung daſitzen. Vor dem Felſen bilden die Männchen eine wahre Wolke von Vögeln, die in die Lüfte ſteigen, die Fluten beſtreichen und untertauchen, um die Kruſtenthierchen zu fangen, welche die Hauptnahrung der Brütenden bilden. Die Unruhe, das Wirbeln, der Lärm, das Geſchrei, das Quaken, das Pfeifen dieſer tauſend und aber tauſend Vögel, ſo verſchieden an Größe,

Farbe, Gang und Stimme zu beſchreiben, iſt unmöglich. Der Jäger, betäubt und verdutzt, weiß nicht, wo er in dieſem lebendigen Strudel Feuer geben ſoll, er vermag den Vogel, auf den er anlegen will, nicht zu unterſcheiden, geſchweige ihn zu verfolgen. Des Dinges müde, zielt er mitten in die Wolke hinein, der Schuß geht los. Nun aber ſteigt der Aufruhr aufs höchſte. Schwärme von Vögeln, die auf dem Felſen ſaßen oder auf dem Waſſer ſchwammen, fliegen jetzt ebenfalls auf und miſchen ſich unter die übrigen, endloſes, mißtönendes Gekreiſch erhebt ſich in den Lüften. Weit entfernt, ſich zu zerſtreuen, wirbelt die Wolke nur noch toller. Die Seemöven, die vorher unbeweglich auf kaum über die Waſſerfläche hervorragenden Klippen ſaßen, flattern geräuſchvoll hin und wieder, die Seeſchwalben umkreiſen das Haupt des Jägers und ſchlagen ihn mit den Fittigen in's Geſicht. Alle dieſe ſo verſchiedenen Arten, welche hier auf einem, mitten in den Wogen des Eismeeres vereinzelt daſtehenden Felſen friedlich vereint ſind, ſcheinen dem Menſchen vorzuwerfen, daß er bis an's Ende der Welt das große Werk der Natur, die Fortpflanzung und Erhaltung der Thierarten, zu ſtören komme. Die Weibchen allein, durch die Mutterliebe feſtgebannt, begnügen ſich damit, ihre Klagen mit denen der erzürnten Männchen zu vereinen, unbeweglich bleiben ſie auf ihren Eiern ſitzen, bis man ſie gewaltſam davon nimmt oder bis ſie, getroffen, auf dieſem Neſte fallen, das die Hoffnungen und Freuden der Familie barg.

Die Vögel ſitzen nicht auf's Gerathewohl auf den Felskränzen an einander gereiht. Im Schauſpielhauſe ſtellt der Reichthum zwiſchen den Zuſchauern eine Klaſſifikation her, die wahrſcheinlich ganz anders ausfallen würde, wenn ſie ſich auf Geſchmack oder Bildung ſtützte, in ähnlicher Weiſe ſind auf einem Vogelberge die ornithologiſchen Arten nicht bunt durch einander gemiſcht. Es giebt ſolche, wo der nordiſche Sturmvogel (Pro-

cellaria glacialis), der kühnſte unter den Seevögeln herrſcht. Herr Malmgrén hat einen derartigen Felſen unter 80° 24′ n. Br. geſehen. Die Lummen (Uria grylle) nahmen die untern Sitze ein, die Sturmvögel die Mittelſtufen über einer Höhe von 250 Meter und ganz oben die Silbermöve. Auf einem andern Felſen war es die weiße Möve (Larus eburneus), welche die Mehrzahl bildete, höher hinauf befand ſich die dreizehige Möve und endlich, wie oben, die Silbermöve. Auf gewiſſen Felſen ſind es die Fettgänſe (Alca torda), welche alle Vorſprünge bis zur Höhe von 30 bis 60 Meter beſetzt halten, darüber die Lumme (Uria grylle) in großer Anzahl, dann der nordiſche Larventaucher (Mormon arcticus) und endlich das kleine Taucherhuhn (Uria Brunnichii), das ſich in zahlloſen Schwärmen auf Spitzbergen findet.

Auf dieſen ſenkrechten Felſen ſind die Vögel ſicher vor den Verfolgungen ihres grauſamſten Feindes, des blauen Fuchſes, der eben ſo lüſtern nach den Eiern als nach den Müttern iſt. Anders würde es ſich bei denen verhalten, welche auf den niedrigen Inſeln, die das Eis mit dem feſten Lande verbindet, niſten; auch wiſſen dies die Eidervögel recht gut, denn ſie laſſen ſich nie daſelbſt nieder, es ſei denn, daß die Inſel ganz vom Waſſer umgeben iſt; ohne dies würden ſämmtliche Weibchen eine Beute der Füchſe. Das Neſt liegt nämlich in einer Linie mit dem Boden, iſt in den Sand geſcharrt und mit dem koſtbaren Flaum, den wir unter dem Namen Eiderdunen kennen, gepolſtert. Dieſe Federn entreißt das Weibchen dem eigenen Bauche. Der Menſch beutet dieſen Trieb des Eiderweibchens aus. Die ganze norwegiſche Küſte entlang bilden die Inſeln, wohin die Eidervögel zum Brüten kommen, hoch im Preiſe ſtehende Beſitzungen. Ein auf der Inſel wohnhafter Aufſeher ſchützt die Eidervögel, die ſich nicht ſcheuen, ihr Neſt bis

dicht vor die Schwelle seines Hauses zu bauen. Einen Schuß auf einer dieser Inseln abzufeuern, ist ein mit schwerer Geldstrafe belegtes Vergehen. Zweimal nimmt der Hüter die Eiderdunen, womit das Nest ausstaffirt ist, weg, nachdem er das Weibchen sacht entfernt hat, wenn es aber zum dritten Male den Flaum aus seinem Bauche reißt, so läßt er es in Ruhe seine Brutzeit vollenden, denn er weiß, daß es im nächsten Jahre zurückkommt, um ihm einen abermaligen Tribut zu bringen.

Die Schwimmvögel herrschen unter den Vögeln Spitzbergens vor, gerade weil sie sämmtlich von Seethieren leben. Die drei einzigen Strandläufer, der Regenpfeifer, der schwärzliche Strandreiter und der Wassertreter leben am Meeresstrande und in der Nähe der kleinen Teiche. Die beiden ersteren nähren sich von der im Moose häufigen Larve einer Mücke, einer Art von Regenwurm oder von kleinen auf der Oberfläche des Meeres in der Nähe des Gestades schwimmenden Krustenthieren, der dritte geht einer kleinen kugelförmigen Alge nach, die zur Gattung Nostoe zu gehören scheint. Kein insektenfressender Vogel könnte auf Spitzbergen ausdauern, wo es weder Käfer, noch Schmetterlinge, Wanzen oder Heuschrecken giebt.

Das Schneehuhn, der Schneeammerling und die drei Arten von wilden Gänsen sind die einzigen grasfressenden Arten, auch sind diese Arten außer der Ringelgans (Anser bernicla) selten. Das Schneehuhn überwintert auf Spitzbergen, und sein Dasein während starrer Kälte ist wie das des Renthiers ein Räthsel. Unter den Schwimmvögeln spielen die Möven die Rolle der Raubvögel; sie sind es, die sich besonders von Fischen nähren, das Aas der Cetaceen zerfleischen und sich in unermeßlicher Zahl auf das, während des Zerlegens am Schiffe festgebundene Walfischfell stürzen. Die Raubmöve (Lestris parasitica) fällt die übrigen Vögel an, zwingt

ſie, die Nahrung, welche ſie verſchlungen haben, von ſich zu geben, und fängt ſie beim Herabfallen in der Luft auf. Die Sturmvögel gehen ihrer Beute auf offenem Meere nach und folgen oft den Schiffen. Die andern Vögel ſchwimmen auf der Oberfläche der Gewäſſer und tauchen unter, um ihren Unterhalt darin zu finden; ſie ſind es, die die Küſten von Spitzbergen beleben. Anfangs zutraulich, fliehen ſie bei der Annäherung der Menſchen nicht; die Taucher umſchwimmen die Boote, die Seeſchwalben ſtreifen in ihrem pfeilſchnellen Fluge den Kopf der Ruderer, die erſten Flintenſchüſſe aber machen dieſe Vertraulichkeiten ein Ende, und nach Verlauf mehrer Tage werden dieſe ſonſt ſo zutraulichen Vögel ſcheu und ängſtlich wie die der civiliſirten Länder.

Fiſche und wirbelloſe Thiere.

Ich werde bei den übrigen Klaſſen des Thierreichs nicht lange verweilen, ich habe beiläufig bereits bei Gelegenheit der niederen Thiere, von denen ſich die Cetaceen nähren, von ihnen geſprochen. Bei dieſem ſtrengen Klima herrſcht immer dieſelbe Armuth an Arten und derſelbe Reichthum an Individuen. Kein einziges Reptil kommt auf Spitzbergen vor. Die Fiſche, zehn Arten, den Drachenköpfen, Schleimfiſchen, Salmen und Schellfiſchen angehörend, werden immer weniger gemein, je mehr man ſich dem Norden nähert; der Polarſchellfiſch iſt der einzige, der reichlich vorhanden iſt.

Die Strandmollusken ſind ſelten; Herr Torell hat nur die Littorina groenlandica bemerkt. Manche ſchwimmende oder in der Tiefe lebende Arten aber ſind ſehr verbreitet, namentlich ein Floſſenfüßer, die Clio borealis, welche den Walfiſchen als Hauptnahrung dient, und andere, den Klaſſen der Kopfloſen, der Arm- und Bauchfüßer angehörende Weichthiere. Ich gebe in der An-

merkung das Verzeichniß derer, welche Herr Torell angezeigt hat,*) ſie finden ſich ſämmtlich in den Gletſcherablagerungen Schwedens.

Wenn man die Küſte Spitzbergens erforſcht, ſo möchte es ſcheinen, als ob das Meer kein einziges Kruſtenthier ernährte, öffnet man aber den Kropf der Seevögel, ſo findet man ihn mit den Ueberreſten dieſer Thiere angefüllt, und man iſt daraus gezwungen zu ſchließen, daß die Kruſtaceen im Eismeere in Menge vorhanden ſind. Herr Goes zählt ſechs Arten auf, die zu einer einzigen Familie, der der zehnfüßigen Kruſtaceen mit geſtielten Augen zählen,**) der auch die Krabben, Landkrabben und Eremitenkrebſe angehören.

Wir haben bereits bemerkt, daß es nur fünfzehn Inſektenarten auf Spitzbergen giebt, nämlich mehrere Arten von Springſchwänzen, Zweiflüglern, Hautflüglern und eine Art von Waſſermotten oder Netzflügler. Die Spinnen ſind durch vier oder fünf Arten von Acarus vertreten.

Die niedern, der Klaſſe der Strahlthiere angehörenden Geſchöpfe ſind noch nicht gehörig bekannt, doch weiß man, daß ſich darunter ſchon von Friedrich Martens abgebildete Seeſterne, ferner Meduſen- und Melonenquallen befinden, die in gewiſſen Strichen ſo zahlreich ſind, daß die Farbe des Seewaſſers dadurch verändert wird und nach dem Zeugniſſe Scoresby's, der ſtundenlang auf dieſem green-water, wie er es ſelbſt nennt, herumfuhr, von blau in gelbgrün übergeht.

Hier endet unſere phyſiſche Schilderung Spitzbergens. Gleich von vornherein bemerkten wir, daß dieſes Inſelmeer das Bild einer der unſrigen vorangegangenen geologiſchen Epoche, der-

*) Mya truncata, Saxicava rugosa, Pecten islandicus, Cardium groenlandicum, Arca glacialis, Astarte corrugata, Leda pernula, Yoldia arctica, Natica clausa, N. Johnstonii, Tritonium norvegicum, T. cyaneum, T. clathratum, Trichotropis borealis, Terebratella Spitzbergensis.

**) Hyas araneus L., Pagurus pubescens Kroey. Hippolyte Gaimardi M. Edw., H. Phippsi Kroey, H. Sowerbyi Leach u. H. polaris Sab.

jenigen darbiete, wo ein Theil Europas und Amerikas unter ungeheuern Gletschern, ähnlich denen, welche gegenwärtig die Thäler Spitzbergens anfüllen und die Ebenen Grönlands bedecken, schlummerte. Die erratischen Blöcke Norddeutschlands, die geglätteten und gestreiften Felsen Skandinaviens, Finlands, Schottlands und des nördlichen Amerikas sind die stummen Zeugen dieser ehemaligen Ausdehnung jener Haube von Polareis. Die arktischen Pflanzen, welche noch in den Sümpfen und auf den Hochgebirgen Europas fortkommen, sind lebendige Zeugen derselben. Auch die Thiere bezeugen diese ehemalige Ausdehnung. So bewies schon im Jahre 1846 Edward Forbes, daß die Muschelthiere, welche sich in den erratischen Ablagerungen in Schottland, im Norden Englands, in Irland und auf der Insel Man finden, Muschelthiere seien, welche arktischen Arten angehörten, die gegenwärtig in den die Küsten Englands bespülenden Meeren unbekannt, größtentheils an den Küsten Labradors leben. Das Meer, welches England umgab, besaß eine niedrigere Temperatur, als seine jetzige ist. Damals waren die britischen Inseln noch nicht völlig aufgetaucht und hingen mit Island und dem europäischen Festlande zusammen. In Schweden trifft man Schichten mit Fossilien an, welche zuweilen eine Dicke von 12 Meter erreichen und 200, ja 250 Meter über dem Meere liegen. Die zu Udevalla bei Gothenburg sind die berühmtesten; die in denselben enhaltenen Muscheln weisen auf eben so kalte Gewässer hin, wie die sind, welche die Küste des westlichen Grönlands bespülen. In Rußland haben die Herren Murchison und de Verneuil an den Ufern der Dwina arktische Muschelbetten gefunden. In Amerika an der St. Lorenz-Mündung hat man Arten erkannt, die eins sind mit denen, welche der Eiszeit Schwedens angehören. Eine in den arktischen Meeren sehr gemeine Art, die Mya truncata, findet sich in fossilem Zustande in den jüngsten Schichten

Siciliens, das Thier ſelbſt aber iſt gänzlich aus dem Mittelländiſchen Meere verſchwunden. Ein ſchwediſcher Gelehrter, den wir unter den Erforſchern Spitzbergens genannt haben, Herr Torell, hat dieſe in den oberflächlichſten Schichten Englands und Schwedens gefundenen arktiſchen Muſcheln aufgezählt und ſie ſelbſt mit den noch lebenden Individuen der arktiſchen Gegenden im Allgemeinen und Spitzbergens im Beſondern, verglichen.*)

Wir haben geſehen, daß eine gewiſſe Anzahl von Pflanzen ſich nach dem Zurückziehen der großen Gletſcher in Mitteleuropa gehalten hat. Gewiſſe Thierarten bieten uns daſſelbe Schauſpiel dar. In den die britiſchen Inſeln umgebenden Meeren fiſcht man in Tiefen von 160 bis 200 Meter Mollusken auf, die gegenwärtig nur noch in den arktiſchen Meeren leben; mehre ſind ſelbſt indentiſch mit denen, welche ſich in den Schichten der Eiszeit, die in Schottland und im nördlichen England unter dem Namen Drift bekannt ſind, vorfinden. Die oberflächliche Schicht des im Rheinthal zwiſchen Baſel und Straßburg Löß genannten Bodens hat uns ebenfalls Arten von Schnirkelſchnecken (Helix) aufbewahrt, die man lebend nur auf den Gipfeln der Alpen antrifft. Während der Periode, wo die Schweizer Ebenen mit einem ungeheuren Eismantel, welcher alle umliegenden Gegenden erſtarren machte, bedeckt waren, vermochten dieſe Schnirkelſchnecken zu leben und ſich im Rheinthal fortzupflanzen; gegenwärtig treffen ſie nur noch auf den Hochgebirgen das ihrer Organiſation zuſagende Klima an.

Es giebt noch überraſchendere Thatſachen; ein ſchwediſcher Naturforſcher, Herr Lovén, hat in bedeutender Tiefe in den großen ſchwediſchen Seen, dem Wenner- und Wetterſee, Kruſtaceen**)

*) Hier die Namen einiger dieſer Arten: Pecten islandicus, Arca glacialis, Terebratella Spitzbergensis, Yoldia arctica, Tritonium gracile, Trichotropis borealis, Piliscus probus, Scalaria Eschrichtii.

**) Mysis relicta, Gammarus loricatus, Idothea entomon, Pontoporeia affinis.

aufgefiſcht, die nicht nur arktiſche Arten, ſondern obenein See-arten ſind, die entweder dem Eismeere oder dem Bottniſchen Meerbuſen angehören. Die Gegenwart dieſer Thiere beweiſt, daß zur Eiszeit dieſe Seen mit dem Baltiſchen Meere in Verbindung ſtanden und tiefe Fjorde bildeten, wie die, welche jetzt die Weſtküſten Skandianaviens einſchneiden. Allmälig hob ſich die Halbinſel, wie ſie noch heute thut, die Fjorde wurden Seen, die von oberflächlichen Waſſerläufen und unterirdiſchen Quellen geſpeiſt wurden. Die meiſten dieſer Seethiere kamen um, einige aber gewöhnten ſich allmälig daran, in einem weniger ſalzigen Waſſer zu leben, und hielten ſich bis heute. Die Auſtern und viele Thiere der Salzteiche bieten uns daſſelbe Schauſpiel dar. Danach organiſirt, Gewäſſer zu bewohnen, deren Salzgehalt im Laufe des Jahres je nach den Regenfällen oder der Ausdünſtung bedeutend abweicht, gewöhnen ſie ſich ſchließlich an das Süßwaſſer. Ein plötzlicher Wechſel würde für ſie verhängnißvoll ſein, ein ſchonender Uebergang aber geſtattet ihrem Organismus, ſich an eine neue Lebensweiſe zu gewöhnen. Ebenſo wechſelt der Salzgehalt der Fjorde, je nachdem die Flüſſe und Bäche, vom Schmelzen des Schnees oder durch anhaltende Regen angeſchwollen, ihnen eine bedeutende Menge ſüßen Waſſers zuführen oder, während alle Zuflüſſe durch die Winterfröſte gehemmt ſind, die Stürme vom Meere her das Salzwaſſer bis tief in die entlegenſten Kanäle hineintreiben. Man begreift alſo, daß die Kruſtenthiere, deren Vorfahren dieſe Fjorde, welche gegenwärtig durch die beiden großen ſchwediſchen Seen erſetzt worden ſind, bevölkerten, in den bedeutenden Tiefen dieſer Süßwaſſerflächen verborgen geblieben ſind, lebendige Zeugen der Senkung Skandinaviens unter das Eismeer, das es damals umgab, und ſeiner langſamen und allmäligen Erhebung ſeit jener Zeit.

Ueberall an den Küſten Schwedens und Norwegens trifft

man über dem jetzigen Gestade offenbare Spuren ehemaliger Gestade an, die nicht nur die Erhebung der Küste festzustellen, sondern auch zu messen gestatten. Diese alten Meerspiegellinien entsprechen arktischen Muschelbetten, und die Geologie in Uebereinstimmung mit der Zoologie weist uns zugleich das Vorhandensein einer Eiszeit und das beständige Schwanken der Erdrinde nach, welches fast im ganzen Lande durch die Erhebung oder Senkung der Küsten auf den Inseln und Festländern bezeugt wird. *)

Die in der Nähe des Südpols liegenden Länder bieten uns gleich denen des Nordpols das ungeschwächte Bild der Eiszeit dar. Die von Dumont d'Urville und James Roß entdeckten Gestade von Sabrina, Adelaide nnd Victoria sind wie Spitzbergen und Grönland unter Gletschern begraben. Das Meer ist besäet mit Legionen von Eisbergen, welche die Strömungen nach Norden fortreißen. Auf Neuseeland hat Hochstetter auf dem kurzen Abhange der Centralkette Gletscher schon in einer Höhe von nur 200 Meter über dem Ozean und umgeben von einer reichen Vegetation baumstämmiger Farne angetroffen. Ueberall trägt die Insel unzweideutige Spuren einer Epoche an sich, wo diese Gletscher bis zum Meere herunterreichten. Die Kältezeit hat demnach auf dem ganzen Erdboden geherrscht, und es wäre eitle Mühe, sie durch örtliche Veränderungen in der Gestaltung von Meer und Land erklären zu wollen. Eine allgemeine Ursache kann einzig und allein Rechenschaft von einem Phänomen geben, das, von den beiden Polen des Erdballs ausgehend, sich über die Hälfte jeder der beiden Hemisphären ausgebreitet hat.

*) Siehe über diesen Gegenstand die Abhandlung Bravais' über die alten Meerspiegellinien (Voyages en Scandinavie de la corvette la Recherche. Géographie physique. t. I. p. 1.) und eine Studie von Herrn E. Reclus (Revue des deux mondes 1. janvier 1865).

Hier endet dieſe lange und ernſte Unterſuchung. Haben wir uns in der Vorausſetzung getäuſcht, daß der Leſer uns unermüdet folgen würde, während wir vor ſeinen Augen das rauhe Bild der nördlichſten Länder und Meere Europas entrollten, des Aufenthaltsortes von Pflanzen und Thieren, welche Sommers ohne Wärme zu leben und Winters einer ſelbſt für die trägſte Einbildungskraft erſchreckenden Kälte Widerſtand zu leiſten vermögen? Männer, ja Helden, wie Barentz, Franklin, die beiden Roß, Richardſon, Parry, Maclure, Maclintock, Inglefield, Belcher, Penny, Bellot, Kane, Hayes haben ihr getrotzt; allein ſie waren von Gefühlen beſeelt, welche den Menſchen über alle Schwierigkeiten emporheben und ihn gegen alle Gefahren gleichgültig machen, vom heiligen Feuer der Wiſſenſchaft und der Liebe für wahren Ruhm, jenen Ruhm, der darin beſteht, nicht, ſeinen Nebenmenſchen zu tödten, ſondern der Menſchheit zu dienen und ſie zu zieren.

Das Nordkap von Lappland.

Am 13. Auguſt 1838 reiſte ich von Hammerfeſt ab, um das Nordkap zu beſuchen. Zwei Böte enthielten die Mehrzahl der Offiziere von der Korvette Recherche, welche die Mitglieder des wiſſenſchaftlichen Nordausſchuſſes nach Lappland geführt hatte und ſie weiter nach Spitzbergen führen ſollte. Beim Auslaufen aus dem Hafen betraten wir unmittelbar den breiten zwiſchen den Inſeln Qualoe und Soroe liegenden Kanal, und nicht lange, ſo befanden wir uns faſt auf offener See. Die Luft war ſtill, ja zu ſtill, denn wir kamen nur vermöge unſerer Ruder vorwärts, und während die leichte norwegiſche Barke pfeilgeſchwind über das Waſſer hinglitt, hatte die ſchwerfällige Schaluppe der Korvette Mühe ihr zu folgen. Abends ſtiegen wir bei Rolfſoe an's Land; es iſt dies eine von mehren Fiſchern bewohnte Inſel. Wir brachten einige Stunden daſelbſt zu, um den erſchöpften Matroſen Ruhe zu gönnen, und ich hatte Muße, dort mehre Pflanzen unſerer Ebenen und Gebirge zu ſammeln, welche auf dieſem Eiland ihre nördliche Grenze erreichen.

Rolfſoe verlaſſend, wandten wir uns öſtlich, um den Havoeſund zu durchſchneiden, einen engen Kanal, der die Inſel Havoe von der äußerſten Spitze des europäiſchen Feſtlandes trennt.

Ein Kaufmann, Namens Ulich, deſſen Vater den König Louis Philipp während ſeiner Reiſe nach Lappland aufgenommen hatte, wohnt allein auf dieſer einſamen Inſel. Sein weißes mit grünen Fenſterläden verſehenes Haus iſt von Wieſen umgeben und liegt auf einer kleinen Anhöhe, welche das Ufer beherrſcht. Zahlreiche Magazine faſſen den Rand des Meeres ein, und die Fiſcherbarken kommen hierher, um ihre Fiſche auszuladen und dagegen Waaren aller Art einzutauſchen. Am Eingange der Meerenge befindet ſich eine hübſche Kirche, wo Reiſeprediger den lutheriſchen Kultus für die Bewohner der Umgegend feiern. Dieſe kommen in Böten von den entlegenſten Punkten des Archipels herbei, wohnen dem Gottesdienſte bei, plaudern von ihren Geſchäften und berauſchen ſich leider auch an ſtarken Getränken. Dieſe auf einer Inſel oder auf einem öden Vorgebirge liegenden Kirchen und Kaufmannshäuſer überraſchen den Reiſenden immer, der zum erſten Male Norwegen beſucht. Man begreift nicht, mit welchem Handel ſich ein Kaufmann befaſſen kann, der die Einſamkeit bewohnt; dieſer Kaufmann iſt aber gleich der Kirche der gemeinſame Mittelpunkt dieſer zerſtreuten Bevölkerung. Die Lappen, Hirten und Nomaden, den Sommer über an der Küſte und auf den benachbarten Inſeln mit ihren Renthierheerden umherirrend, bringen ihm die Felle und Geweihe der Thiere, die ſie zu ihrem Lebensunterhalt geopfert haben. Seßhafte und Fiſchfang treibende Lappen wohnen im Hintergrunde eines entlegenen Fjords, wo ſie von dem Gewinn ihres Fanges leben, deſſen Ueberſchuß ſie verkaufen. Die Quäner oder eingewanderte Finnen dienen als Arbeiter. Die Ruſſen, welche von Archangel des Fiſchfangs halber in die Gewäſſer Spitzbergens und des Nordkaps kommen, und die Norweger, welche ſich demſelben Erwerbszweige hingeben, treiben Handel mit ihm. Dieſe an der Küſte zerſtreuten Händler kaufen den Fiſch in Kleinen ein und ſchicken ihn an die

Kaufherren in Hammerfeſt und Bergen, welche ganze Schiffsladungen voll Stockfiſch nach allen Welttheilen verſenden. Der Kaufmann auf der Inſel Havoe trägt dagegen Sorge für den Bedarf der armen Bevölkerung in ſeiner Umgebung und verkauft ihnen alle zu ihrem Nomadenleben nothwendigen Gegenſtände.

Herr Ulich hatte nichts vernachläſſigt, ſeine Einſamkeit zu verſchönern; er pflegte einen kleinen Garten, wo er mir ſehr ſchönen Welſchkohl und Kohlrabi, ſowie Erbſen zeigte, welche 3 Decimeter Höhe hatten und zuweilen eßbare Schoten liefern, ferner Möhren, deren Wurzeln die Dicke eines Zeigefingers erreichen, Runkelrüben vom ſelben Umfange, Lattich, Kreſſe und Blumenkohl, welche nur alle fünf oder ſechs Jahre etwa einſchlagen. Man wird ſich darüber nicht wundern, wenn man weiß, daß die mittlere Jahrestemperatur 1 Grad C. unter Null beträgt, die Temperaturen der verſchiedenen Jahreszeiten ſind annähernd folgende:

Winter	— 8°	Sommer	+ 6°
Frühling	— 5°	Herbſt	+ 2°

Im Winter fällt das Thermometer bisweilen auf — 15 Grad, ſelten aber darunter, im Sommer beträgt das Maximum im Allgemeinen + 15 Grad, der größte Umfang der thermometriſchen Oscillation beträgt demnach 30 Grad C.

Dem Hauſe des Herrn Ulich gegenüber erhebt ſich ein Vorgebirge, es iſt das am weiteſten hinausgeſchobene des europäiſchen Kontinents. Der Gipfel liegt 316 Meter über dem Meere, doch beſitzt es weder die Erhabenheit, noch die Berühmtheit desjenigen, welches den Namen Nordkap trägt und die Inſel Mageroe, die nördlichſte Europas, abſchließt. Auf den Abhängen dieſes feſtländiſchen Nordkaps beobachtete ich die Pflanzen aus der Umgegend von Hammerfeſt, verkrüppelte gemeine Birken, die Zwergbirke im Ueberfluß ſowie einige Gruppen der lappländiſchen Weide. Auf der Spitze deſſelben befindet ſich ein kreisförmiges, aus

übereinander gehäuften Steinen gebildetes Signal, welches der Grundmauer eines Thurmes gleicht. Die phanerogamiſchen Pflanzen waren von dieſem Kap, das unaufhörlich von den Winden, die es von allen Punkten des Horizonts frei beſtreichen, gepeitſcht wird, verſchwunden, doch war die Erde buchſtäblich weiß von Flechten; ſie überziehen den ganzen Boden, ja ſelbſt die vertrockneten Zweige der Stauden, welche ſich daſelbſt feſtzuſetzen verſucht hatten. Dieſer Anblick rief mir das ſchöne Gemälde zurück, womit Linné die Prolegomena zu ſeiner Flora Lapponica beſchließt: „Das Palmengeſchlecht herrſcht auf den heißeſten Theilen des Erdballs, die Tropenzonen werden von ſtrauchartigen Gewächſen bewohnt, ein reicher Pflanzenkranz umzieht die Geſtade des mittägigen Europas, Scharen grüner Gräſer bedecken Holland und Dänemark, zahlreiche Moosgeſchlechter haben ſich in Schweden angeſiedelt, die bleichen Algen aber oder die weißen Flechten ſind es, die allein im kalten Lappland, dem entlegenſten der bewohnbaren Länder, fortkommen. Die letzten unter den Pflanzen bedecken das letzte unter den Ländern.“

Die Havoeſtraße verlaſſend, kamen wir an einer niedrigen Inſel, der grünen Maſoe, vorbei, die ehemals bewohnt war, jetzt aber verlaſſen iſt, und begaben uns Abends in einer kleinen Bucht derſelben, Gieſtvaer genannt, zur Ruhe, wo ein armer Krämer und mehre Fiſcher wohnen. Daſelbſt verbrachten wir einen Theil der Nacht und brachen am folgenden Morgen zum Nordkap auf. Alsbald entdeckten wir die Stappen, ſchwarze Klippen, die ſich wie Thürme aus dem Schoße der Wellen emporheben. Eine Menge Seevögel, Möven, See- und Raubmöven, flogen umher. Letztere, wahre Freibeuter der Lüfte, machen Jagd auf ſchwächere Vögel als ſie ſelbſt, zwingen ſie, ſich zu übergeben und die Fiſche und Kruſtenthiere, die ſie zu ſich genommen, wieder auszuſpeien. Im Augenblicke, wo das erſchöpfte Thier ſie von ſich giebt, ſtürzt ſich die Raubmöve auf

dieſe ekle Beute und fängt ſie auf, bevor ſie ins Meer fällt. Mehr als einmal waren wir Zeugen dieſer Kämpfe, wo das Opfer einen Tribut zu zahlen ſcheint, um den Verfolgungen eines läſtigen Zudringlings zu entgehen. Inzwiſchen nahm der Wind zu und trieb die Wogen des Eismeeres in die Höhe; dieſes unruhige und gepeitſchte Meer zeigte uns die Nähe jenes von den Schiffern ſo gefürchteten Vorgebirges an, das man Nordkap nennt, aber eben ſo gut Kap der Stürme nennen könnte. In der That iſt das Meer in dieſen Strichen niemals ruhig, ſelbſt beim ſtillſten Wetter nicht, denn die Schlagwellen aller der auf dem Atlantiſchen, auf dem Eis- und Weißen Meere wüthenden Stürme brechen ſich am Fuße dieſes Vorſprunges, der zwiſchen den ungeheuren Kontinenten von Nordamerika und Nordaſien in den Ozean hinausragt. Der widrige Wind zwang uns zu laviren, und ſo hatten wir lange das ernſte und erhabene Schauſpiel dieſer Felſenmaſſe vor uns. Langgeſtreckt wie der Bug eines Schiffes, ſcheint ſie den ohnmächtigen Meeresfluten entgegenzutreten, die ſich ſeit uralten Zeiten an ihr brechen. Endlich legten wir noch eine Strecke mit Laviren zurück und gingen öſtlich vom Nordkap in einer kleinen Bucht vor Anker, welche von ihrer Geſtalt den Namen Hornvig oder Hornbai erhalten hat.

Wie angenehm war ich überraſcht, als ich mich, ans Land ſteigend, auf der üppigſten ſubalpinen Matte, die ſich denken läßt, befand. Das hohe und dichte Gras ging mir bis an die Kniee, und am äußerſten Ende Europas begegnete ich den Pflanzen, welche ich ſo oft in den Schweizer Alpen bewundert hatte; ſie waren es, eben ſo kräftig, ebenſo prächtig und dabei größer als auf ihren heimiſchen Bergen.*) Zur Rechten erhob

* Ich nenne hier die hauptſächlichſten für Liebhaber der Pflanzenkunde: Trollius europaeus, Bartsia alpina, Archangelica officinalis, Alchemilla alpina, Geranium sylvaticum, Viola biflora, Hieracium alpinum, Oxyria reniformis, Arabis alpina, Polygonum viviparum, Phleum alpinum, Poa alpina.

ſich die imponirende Maſſe des Nordkaps, ſchwarz, ſchroff, unzugänglich. Ein ſteiler, aber grünender Abhang vor uns geſtattete, den Gipfel in Windungen um die Baſis des Vorgebirges zu erreichen. Begierig ſammelte ich alle Pflanzen, welche ſich meinen Blicken darboten, es ſchien mir, als ob ſie ein beſonderes Intereſſe beſäßen, weil ſie ſo zu ſagen die kühnſten und kräftigſten unter ihren europäiſchen Schweſtern waren.*) Es machte mir Vergnügen, darunter Pflanzen aus der Umgegend von Paris anzutreffen, ſie ſchienen mir wie ich ſelbſt auf dieſem ſchwarzen, von den Fluthen gepeitſchten Felſen heimatlos zu ſein. Ich hätte ſie gerne gefragt, warum ſie die Ränder der Fluren und den friedlichen Schatten des Gehölzes von Meudon, wo ſie die Huldigungen der Pariſer Botaniker empfangen, verlaſſen hätten, um traurig unter Fremden zu leben, denn die alpinen Pflanzen waren in der Mehrzahl. Auf der Höhe des Abhanges befand ich mich auf einer nackten, entblößten und mit Waſſerlachen bedeckten Hochebene. In der Ferne rollt ſich unabſehbar Fläche auf Fläche ab, große wellenförmige Strecken mit geringen Unebenheiten, durch Seen oder moorige Gründe unterbrochen. Alles iſt kalt, ſtarr, öde. Während auf der ſchönen Matte, die ich beſchrieben habe, Ruhe herrſchte, fegte ein wüthender Nordwind die Hochebene des Kaps und hinderte uns faſt am Gehen. Nichtsdeſtoweniger drangen wir vor und gelangten bis an den äußerſten Rand. Nie werde ich die düſtere Größe des Schauſpiels vergeſſen, das ſich meinen Augen darbot. Vor uns dehnte ſich das Eismeer, deſſen Grenzen am Pole liegen, aus und wogte unter einer dichten Wolkenſchicht, die auf ihm zu laſten ſchien; zur Linken eine lange und niedrige,

*) Ich nenne Cerastium arvense, Capsella bursa-pastoris, Veronica serpyllifolia, Taraxacum dens-leonis, Solidago virga aurea, Rumex acetosa, Chaerophyllum sylvestre, Spiraea ulmaria, Parnassia palustris, Anthoxanthum odoratum.

mit Schaum geſäumte Landzunge, zur Rechten einige namenloſe Inſeln. Als ich mich über den Rand des Abgrundes beugte, welcher das Kap begrenzt, ſah ich am Fuße des Abhanges in einer Tiefe von 1000 Fuß das Meer ſich brechen. Von dieſer Höhe geſehen, bildeten die ungeheuren in gerader Linie von Grönland, Spitzbergen oder Nova Semlja kommenden Wogen bei der Brandung nur einen dünnen Schaumſtreifen, gleich den krauſen Wellen eines kleinen Sees, die von einem leiſen Windhauche ſanft ans Ufer getragen werden.

Der höchſte Gipfel des Nordkaps befindet ſich meinen Beobachtungen gemäß 308 Meter über dem Meere, derſelbe wird von einem kleinen Felſen überragt, auf den die Reiſenden ihren Namen einkritzeln. Ich las darauf mit Achtung den Parrot's, berühmt durch ſeine Reiſen in den Alpen, im Ararat und Kaukaſus. Selbſt dieſer letzte Felſen iſt nicht ganz von Pflanzenwuchs entblößt, tellerförmige Fleckchen von Parmelien und Ombilikarien, ſchwarz, wie der Felſen ſelbſt, hatten ſich an dieſen angeklammert, und ein kleines mikroſkopiſches Moos (Orthotrichum Floerkianum) war in den Spalten verſteckt. Auch auf dem Plateau gab es ein paar dürftige, vom Winde zerzauſte und am Boden gelagerte Pflanzen, welche hinter den Bodenfalten Schutz ſuchen vor den beſtändigen Windſtößen, die das Nordkap umſauſen.

Ein wiſſenſchaftlicher Winteraufenthalt in Lappland.

Den 13. Juni 1838 verließ die Korvette Recherche den Hafen von Havre, um ſich nach Norden zu begeben. Sie trug eine Kommiſſion an Bord, die vom Könige und dem Marineminiſter beauftragt war, wiſſenſchaftliche Beobachtungen jeglicher Art anzuſtellen, damit auch der Name Frankreichs unter den zahlreichen Polarexpeditionen nicht fehle, an denen bisher nur Holland, England und Rußland Theil genommen hatten. Den 27. Juni legte die Korvette bei Drontheim, der ehemaligen Hauptſtadt Norwegens, an, wo ſie noch einige ſchwediſche, norwegiſche und däniſche Gelehrte an Bord nahm, welche von ihren Regierungen dazu auserſehen waren, an der Reiſe Theil zu nehmen. Wenige Tage darauf entfernte ſich die Recherche von Drontheim und ſteuerte auf Hammerfeſt zu, eine kleine Stadt von 500 Einwohnern am äußerſten Ende der ſkandinaviſchen Halbinſel, in der Provinz Weſtfinmarken gelegen.

Den 13. Juli lief die Korvette in den Hafen von Hammerfeſt ein, den ſie beinahe unmittelbar darauf wieder verließ, um ſich nach Spitzbergen zu begeben. Nichts hemmte die Fahrt.

Von einem beſtändigen Tage begünſtigt, ſchnitt das Schiff ohne Unfall durch das Ende einer Bank von Eisbergen und ankerte den 25. Juli in der Bai von Bellſund unter 77° 30′ n. Br. Nach einem für die Wünſche der Naturforſcher und Phyſiker zu kurzem Aufenthalte ging die Recherche auf's neue unter Segel und den 12. Auguſt im Hafen von Hammerfeſt vor Anker. Hier theilte ſich die Kommiſſion; mehre Mitglieder überſtiegen die Kette der ſkandinaviſchen Alpen und kehrten über Stockholm und Kopenhagen nach Frankreich zurück, andere direkt mit der Recherche. Endlich blieben nur die Herren Lilliehöök und Siljeſtröm, ſchwediſche Phyſiker, Lottin und Bravais, franzöſiſche Marineofficiere, und Bevalet als Zeichner zurück, um in Lappland zu überwintern und ſich einer Reihe von Beobachtungen über die Meteorologie und Phyſik des Erdballs zu widmen. Nachdem ſie die benachbarten Gegenden beſucht hatten, entſchieden ſie ſich, ihre Wohnung zu Boſſekop, einer kleinen Handelsniederlaſſung aufzuſchlagen, die an einem tief ins Land dringenden Fjord gelegenen iſt. Die Norweger bezeichnen mit dem Namen Fjorde jene ſchmalen und krummen Meerbuſen, welche die Weſtküſte ihres Landes zerſchneiden. Bald gleichen ſie großen Seen, bald iſt man geneigt, ſie für von Menſchenhand gegrabene Kanäle anzuſehen. Ihre Tiefe iſt oft beträchtlich, doch ſind ſie durch hohes Land geſchützt, und die Schlagwellen des Ozeans verlaufen ſich in ihren langen Verzweigungen.

Mehrere Beweggründe mußten die Wahl der Station Boſſekop als eines der Meteorologie gewidmeten Winteraufenthaltes entſcheiden. Die im Norden dieſer Niederlaſſung liegenden Berge ſind weder hoch, noch nahe genug, um den Anblick der Nordlichter zu verhindern. Da das Meer ziemlich entfernt iſt, ſo iſt der Himmel nicht wie zu Hammerfeſt mit beſtändigem Nebel bedeckt. Andererſeits geſtattete der Fjord Ebbe und Flut, die

Phänomene der Luftſpiegelung und die Temperatur der Gewäſſer zu beobachten. In Hammerfeſt fällt das Thermometer ſelten auf 15 Grad unter Null, bei Boſſekop konnten unſere Gelehrten auf niedrigere Temperaturen rechnen und die ſie begleitenden phyſiſchen Phänomene beobachten. Endlich begünſtigten die Nähe eines Waldes, eines großen Fluſſes, hoher Berge und ziemlich ausgedehnter Ebenen alle die Experimente, welche ſie anzuſtellen beabſichtigten.

Verſuchen wir, bevor wir mit der Erzählung ihrer Arbeiten beginnen, eine Vorſtellung von den noch wenig bekannten Gegenden zu geben, welche der Schauplatz derſelben waren; denn der Gelehrte ſucht ſich wie der Maler ein neues und noch wenig erforſchtes Stück Erde aus, wo er mit vollen Händen ernten kann, ſtatt auf der Spur ſeiner Vorgänger Nachleſe zu halten.

Hammerfeſt verlaſſend, bringt der Reiſende, welcher ſich nach Süden wendet, durch ein enges Gat in den Fjord von Alten. Eine Zeit lang bemerkt er nur grünende Abhänge, deren dichtes Gras bis ans Ufer hinabzieht und ſich mit den Tangen vermiſcht. Bald aber erheben ſich ſchroffe Felſen um ihn herum, und ihr von dem klaren Gewäſſer zurückgeworfenes Bild ſcheint die Höhe der Steilufer zu verdoppeln. In ſpärlichen Zwiſchenräumen verrathen leichte Rauchſäulen die Hütte eines einſamen Lappen. Ein am Strande aufgelaufener Nachen und einige an der Sonne trocknende Schellfiſche, an langen Stangen aufgehängt, künden den Aufenthalt eines armen norwegiſchen Fiſchers an. Im Allgemeinen aber iſt das Ufer verlaſſen, und der traurig umherſchweifende Blick entdeckt nicht einmal einen Baum, der mit ſeinem regelmäßigen Wiegen dieſe regungsloſe Natur belebte. Tiefes Schweigen, nie vom Raſcheln des Laubes unterbrochen, herrſcht in dieſer Einöde. Nur ſelten fliegen plumpe Eidergänſe, in einſamen Seitenbuchten

verſteckt, geräuſchvoll auf und zerſtreuen ſich in der Ferne, auf den Gewäſſern hingleitend, oder ein ſchäumender Waſſerfall brauſt inmitten der Felſen. Eine Weile vernimmt man ſein eintöniges Rauſchen, dann beim Umbiegen um ein Vorgebirge bricht es plötzlich ab und gleicht nur noch einem fernen Murmeln, das ſich endlich in Schweigen verliert. Oft löſt ſich ein ſchwarzes und kahles Kap von der Küſte ab und ſcheint den Hintergrund des Meerbuſens zu verſperren; allein je mehr ſich das Boot nähert, deſto mehr öffnet ſich die Durchfahrt vor ihm und ein weites Becken nimmt es in ſeine ruhigen Gewäſſer auf. Hat man endlich einen großen, aus ſonderbar gewundenen Schichten gebildeten Felſen umſchifft, ſo läßt der Wind nach, das erſchlaffte Segel hängt am Maſt herunter und der Nachen ſteht von ſelbſt im Hintergrunde einer Bai von geringer Tiefe ſtill, deren anmuthige Krümmung ſich am Ufer entfaltet. Einige Magazine umgeben den Landungsplatz, und die am Abhange eines langen Hügels zerſtreuten Wohnungen ſcheinen den Reiſenden einzuladen, ſich daſelbſt ein Unterkommen zu ſuchen. Es iſt das Dorf Boſſekop. Der Diſtriktsvorſteher und ein paar norwegiſche Kaufleute, welche mit den Lappen Handel treiben, bewohnen dieſe beſcheidenen Holzhäuſer. Hinter dem Dorfe dehnt ſich ein großer Kiefernwald aus, unter deſſen Schatten Wachholder, Haidekräuter, Heidelbeeren und andere die Kälte liebende Pflanzen wachſen. Durchſchreitet man den Wald in öſtlicher Richtung, ſo gelangt man wieder an die ſtets ruhigen und klaren Gewäſſer des Fjords. Gegen Süden ſind Torfmoore, auf denen einige verkrüppelte Kiefern ſich hervorwagen, aber unter dem feindlichen Einfluſſe dieſes ſchwammigen und feuchten Bodens in buſchförmigem Zuſtande verharren. Weiterhin entdeckt man den Altenfluß, welcher zwiſchen den ſandigen Ufern, die er ſich ſelbſt geſchaffen, majeſtätiſch dem Eismeere zuſtrömt. Ueberall am Horizonte hohe ſchnee-

bedeckte Berge und bei jeder Wegbiegung unerwartet der Fjord, deſſen bläuliche Gewäſſer ſich zwiſchen die Flächen des Bildes drängen. In den ſeltenen Augenblicken, wo die Sonne nicht durch Wolken verhüllt wird, iſt dieſe Landſchaft denjenigen vergleichbar, welche die Seen der Schweiz und des ſüdlichen Norwegens einrahmen. Wie ſchön dünkte ſie mich, als nach der Rückkehr von Spitzbergen mein ſo lange vom Anblick ſchwarzer Felſen und ſchneebedeckter Ufer betrübtes Auge ſich an dieſem lachenden Anblick erquicken konnte! Wie mir die Bäume hoch und dicht, der Raſen grün, die Luft milde und mit harzigem Duft der Kiefern lieblich erfüllt ſchien! Aber leider hüllt zumeiſt ein Nebelſchleier die ganze Gegend ein, oder ein lichtloſer Tag entfärbt das Bild; denn die ſtets dicht am Horizont verweilende Sonne vermag mit ihren bleichen Strahlen die Wolken, welche der Seewind beſtändig auf den Bergen anſammelt, nicht zu durchbrechen.

Beim Heraustreten aus dem Kiefernwalde überraſcht ein kleines, von gut bebauten Gerſtefeldern umgebenes Dorf den Reiſenden gar angenehm. Dieſe Felder ſind die vorgerückten Poſten des europäiſchen Ackerbaues. Man muß einen ganzen Grad die Weſtküſte Norwegens entlang gen Süden zurückgehen, um ähnliche Kulturen wiederzufinden. Das Dorf heißt Elvebaken und verdankt ſeiner glücklichen Lage ein verhältnißmäßig gelindes Klima und ſeine ausnahmsweiſen Ernten. Sandige Hügel ſchützen es gegen die kalten Oſtwinde, und das Schwemmland, welches ſeinen Boden bildet, verſchluckt ſchnell den Regen oder erwärmt ſich binnen wenigen Augenblicken an den ſchwachen Strahlen der nordiſchen Sonne. Jedoch reift ſelbſt in den beſten Jahren das Korn nur unvollkommen, und die Ernte findet nie vor Mitte Septembers ſtatt.

Wendet man ſich weſtlich, ſo zieht ſich der Fjord abermals zurück und endet in dem kleinen Buſen von Kaafjord, wo ein

bedeutendes Kupferbergwerk umgeht. Vor zwölf Jahren noch war dieſe Gegend öde und verlaſſen. Ein Lappe findet bei der Renthierhut einen glänzenden Stein, den er dem engliſchen Konſul zu Hammerfeſt bringt. Es war ein reichhaltiges Kupfererz, welches 50 Prozent Metall enthielt. Der Konſul, Mr. Crowe, reiſt nach England, bringt die nöthigen Fonds zuſammen und hat lange Zeit dieſem unerſchöpflichen Bergwerke vorgeſtanden. Fünfhundert Arbeiter brechen das Erz aus, pochen es und verwandeln es darauf in Barren. Schiffe kommen, mit Steinkohlen beladen, von England und kehren mit Kupfer beladen wieder zurück. Dieſe Nachbarſchaft war für unſere Gelehrten äußerſt werthvoll, denn ſie fanden in dem Chef des Etabliſſements und den beiden Ingenieuren, den Herren Thomas und Ihle, eifrige Mitarbeiter, welche die durch die Abreiſe der Beobachter von Boſſekop unterbrochene Reihe meteorologiſcher Beobachtungen fortſetzten.

Alte Meerſpiegellinien.

Der Altenfjord, deſſen allgemeines Ausſehen wir beſchrieben haben, war der erſte Schauplatz der Unterſuchungen des Herrn Bravais, einem der thätigſten Mitglieder der Kommiſſion. In der Nähe von Hammerfeſt hatte er an den Gebirgsabhängen zwei parallele und horizontale Vorſprungslinien bemerkt. In Anbetracht ihrer Form allein glichen ſie den Steilrändern eines Kanals, und ihre Stellung in halber Höhe des Abhanges erinnerte an die Staffeln bei Feſtungswerken. Ein in der Nähe liegender See war von ähnlichen bedeutend über ſeinem Spiegel erhabenen Rändern umgeben, und tauſend Anzeichen, deren Aufzählung zu weit führen würde, zeigten klar und deutlich, daß dieſer See ehemals eine Bucht war, während ſich ſeine Gewäſſer jetzt ins Meer ergießen, indem ſie einen etwa 5 Meter hohen Waſſer-

fall bilden. Bravais' erſter Gedanke war, die Höhe dieſer eigenthümlichen Ränder über dem Meeresſpiegel zu meſſen; um dies jedoch mit Erfolg zu thun, war ein Ausgangspunkt vonnöthen, der ſich nicht veränderte. Ebbe und Flut des Eismeeres, ohne eben ſo ſtark wie an den Küſten der Normandie aufzutreten, betragen doch eine Aenderung des Niveau's je nach der Tagesſtunde von 2 bis 4 Meter. Das mittlere Niveau des Meeres auf allen Punkten des Fjords zu beſtimmen, war ein Ding der Unmöglichkeit; für denjenigen aber, der ſich nicht auf eine engbegrenzte Spezialität beſchränkt, reichen ſich ſämmtliche Wiſſenſchaften gegenſeitig die Hand, und in dieſem Falle hat die Botanik die Mittel geliefert, eine ſchwierige Frage der praktiſchen Geometrie zu löſen. Die Umriſſe der Fjorde Norwegens ſind ſämmtlich mit Blaſentang bekleidet, einer Meerpflanze, die mit luftgefüllten Bläschen verſehen iſt, vermöge deren ſie auf der Oberfläche des Waſſers ſchwimmt, es iſt der Fucus vesiculosus der Botaniker. Nun hängt das Daſein dieſes Tanges von der Bedingung ab, täglich eine genügende Weile unter Waſſer getaucht zu bleiben; daraus folgt, daß er eine unveränderliche und parallele Linie mit der Oberfläche des Waſſers bilden muß. Oberhalb dieſer Linie verweilt das Meer nicht lange genug zum Fortkommen dieſer Pflanze, ſo daß die Alge plötzlich bei einer haarſcharf bezeichneten Grenze aufhört. Es iſt ein hübſcher Anblick, den Fjord bei Ebbe von einem gelbbraunen Rahmen eingefaßt zu ſehen, welcher gegen das Grün der Wieſen und die ſchwarze Farbe der Felſen abſticht. Genaue Meſſungen, zu Hammerfeſt wie zu Boſſekop angeſtellt, bewieſen, daß dieſe Linie 6 Dezimeter über dem durchſchnittlichen Niveau des Meeres liegt.

Nachdem der Ausgangspunkt einmal beſtimmt worden, war es ein Leichtes, die Höhe der ehemaligen Ränder über der Fuculinie mit Hülfe des Barometers oder einer Waſſerwage

zu meſſen. In einem Boote die Krümmungen des Fjords beſtreichend, erkannte Bravais bald ähnliche Ränder wie zu Hammerfeſt. In den zurücktretenden Theilen des Ufers aber, im Hintergrunde der Seitenbuchten, bei Bach- oder Flußmündungen, ſtellten ſich dieſe Ränder ſtatt als einfache Staffeln unter der Form von Terraſſen dar, die oberhalb durch eine horizontale Fläche und vorn durch eine regelmäßige Böſchung, die ſich dem Meere zuſenkte, begrenzt wurden. Dieſe Böſchung ward zuweilen durch parallele Stufen, ähnlich denen, von welchen die Rede geweſen, unterbrochen. Aus einem feinen und gleichartigen Sande beſtehend, bieten dieſe großen Terraſſen eine ſolche Regelmäßigkeit dar, daß man verſucht iſt, ſie für wirkliche Redouten, für Feſtungswerke zu nehmen, beſtimmt, den Eingang zu den Thälern zu vertheidigen, die ſie von der Seeſeite vollſtändig ſchließen. Wo das Ufer durch ſteile Geſtade gebildet wird, da entdeckt das Auge oft ſchwarze, unter ſich parallele Linien, und erhebt man ſich vom Ufer zu dieſen Linien, ſo erkennt man, daß ſie einem mehr oder minder tiefen Einſchnitt, einer mehr oder minder auffallenden Eroſion, welche den Felſen an dieſen Stellen aushöhlt, entſprechen. Dieſe Eroſionslinien ſind die Spuren eines ehemaligen, in Folge der Küſtenerhebung aufgetauchten Ufers. Die Abſchleifung der Felſen, die durch die Einwirkung der Wellen gebildeten Höhlen und Grotten, das abgerundete Ausſehen der Oberflächen, alles erinnert an das jetzige Ufer, welches ſich oft 30 Meter unterhalb befindet. Die Terraſſen und Staffeln ſind ebenfalls Merkmale des ehemaligen Waſſerſpiegels, man trifft ſie in Frankreich an den Rändern von Kanälen und Seen an, deren Waſſerſtand ſich verändert, trotzdem er ſich eine Zeit lang auf beſtimmten Höhen erhält.

Es iſt eine längſt bekannte Thatſache, daß die Küſten Norwegens und Schwedens Schwankungen unterworfen ſind, wo-

von einige auf die hiſtoriſchen Epochen zurückgehen. Zuweilen ſenkt ſich die Küſte, meiſtens aber hebt ſie ſich, nicht in plötzlichen Stößen, ſondern ſo langſam, daß der Niveauunterſchied ſich erſt am Ende einer bedeutenden Anzahl von Jahren bemerklich macht. So hatte das Meer alſo längs des Altenfjords Spuren ſeines Verweilens hinterlaſſen. Das Ausſehen dieſer Spuren ändert ſich je nach der Geſtalt der Küſte und der Natur des Geſteins; beim Eingange der Thäler und im Hintergrunde der Seitenbuchten Sandterraſſen, am Abhange der Gebirge horizontale Ränder oder Staffeln, längs der Klippen parallele Eroſionslinien.

Sind dieſe Spuren fortlaufend, oder bilden ſie mit andern Worten eine oder mehre Linien, die man ununterbrochen von der Einfahrt des Fjords bis zu ſeinem äußerſten Ende verfolgen kann? Herr Bravais hat ſich überzeugt, daß dem ſo iſt und daß man zwei Linien unterſcheiden kann, die, von Hammerfeſt ausgehend, bei Boſſekop auslaufen und mit den Staffeln, Terraſſen und Eroſionslinien zuſammenfallen. Sind dieſe Spuren parallel mit dem Spiegel des Ozeans? Wenn man zwiſchen den beiden Geſtaden des Fjords hinfährt und dieſe ehemaligen Meerſpiegellinien betrachtet, ſo ſcheinen ſie in der ganzen Ausdehnung, die das Auge zu umſpannen vermag, genau horizontal zu ſein; da die Geſammtlänge des Fjords aber etwa 8 Myriameter beträgt, ſo konnte man unmöglich wiſſen, ob dieſe Linien in ihrer ganzen Länge mit dem Meeresſpiegel parallel laufen oder mit andern Worten, ob ſie horizontal ſind. Glücklicher Weiſe liefert uns die Sorge, die man getragen, die Höhe dieſer Linien über dem Ufer von Punkt zu Punkt zu meſſen, unmittelbar die Löſung dieſer Frage. Bei Hammerfeſt betrug der obere Rand 28,6 Meter, der untere 14,1 M. über dem Meere. In der Mitte des Meerbuſens werden die Höhen beträchtlicher, und im Hintergrunde des Fjords betragen ſie

67,4 M. für die obere und 27,7 M. für die untere Linie. Folglich ſind 1) dieſe Linien keineswegs horizontal, 2) ſind ſie nicht vollkommen parallel unter ſich, 3) ſind ſie nicht einmal geradlinig, und gegen die Mitte des Fjords bildet die Linie, welche von Hammerfeſt ausgeht, einen Winkel mit derjenigen, welche bei Boſſekop endet.

Die Folgerungen, welche ſich aus dieſen Meſſungen ergeben, ſind wichtig für die Geologie, und Herr Elie de Beaumont hat ſie ſorgfältig in ſeinem vortrefflichen Bericht über dieſe Arbeit hervorgehoben. So lange man ſich nämlich, dem alleinigen Zeugniſſe der Augen vertrauend, eingebildet hatte, daß dieſe ehemaligen Waſſerſtandlinien geradlinig und parallel mit dem Meeresſpiegel wären, konnte man glauben, daß das Meer ſich geſenkt und auf dieſe Weiſe eine horizontale Spur an der Küſte zurückgelaſſen habe; man war alſo berechtigt anzunehmen, daß es auf gewiſſe Ufer übertrete, von andern zurückweiche und ſich ſo langſam auf der Oberfläche der Erde verrücke. Da aber die alten Niveaulinien weder horizontal noch unter ſich parallel ſind, ſo iſt dieſe Annahme unzuläſſig, denn eine flüſſige Fläche kann nur eine horizontale Spur, wie ſie ſelbſt, zurücklaſſen. Es iſt alſo nicht das Meer, welches geſunken iſt, ſondern die Küſte, welche ſich gehoben hat. Dieſe Erhebung iſt um ſo beträchtlicher geweſen, je tiefer man ins Land dringt, ſie iſt ruckweiſe mit Unterbrechung von zwei langen Zwiſchenräumen der Ruhe vor ſich gegangen. Die ſtärkſte Erhebung von 40 Meter hat bei Boſſekop, die ſchwächſte von 14 bei Hammerfeſt ſtattgefunden. So hat Herr Bravais in einer Wiſſenſchaft, wo das Verlangen zu generaliſiren oft die Beobachtungen von Thatſachen vernachläſſigen läßt, nach einer ſtrengen Methode verfahrend, einen Beweis für die Erhebung der Küſte Norwegens geliefert, welche ſeine Reiſevorgänger erkannt hatten, ohne ſie auf mathematiſche Art beweiſen zu können.

Bis auf welche Epoche geht dieſe Erhebung zurück? Das iſt eine ſchwer zu löſende Frage. In Schweden hat man ſichere Beweiſe, daß ſie ſich ſeit den hiſtoriſchen Zeiten fortſetzt. Ringe, beſtimmt um Schiffe daran zu befeſtigen, ſind in weiten Abſtänden und in bedeutender Höhe über dem Ufer gefunden worden. In Lappland, wo die Civiliſation erſt ſeit ſo kurzer Zeit eingedrungen iſt, giebt es noch keine hiſtoriſchen Denkmäler, die über mehr als zwei Jahrhunderte hinausreichten. Die Terraſſen aber ſind oft mit Kiefern bedeckt, deren einige vierhundert Jahre und darüber alt ſind, alſo kann das Auftauchen dieſer Terraſſen nicht wohl nach dieſem Zeitraume ſtattgefunden haben. Auch iſt es wahrſcheinlich, daß die Erhebung der Küſte von Finmarken nicht älter iſt als die letzten Umwälzungen des Erdballs, denn man findet auf einigen Punkten über dem Meeresſpiegel Muſcheln, welche noch im Schoße deſſelben leben, folglich zu der zoologiſchen Epoche zählen, welcher der Menſch angehört.

Aufſtellung der Inſtrumente.

Den 1. September 1838 waren die Herren Lottin, Lilliehöök, Bravais und Siljeſtröm zu Boſſekop vereinigt. Die Wohnung eines Kaufmanns war zum Mittelpunkt gewählt worden, dort wohnten die Franzoſen, die beiden Schweden hatten ſich in zwei beſonderen Häuschen eingerichtet. Allein die Menſchen unterzubringen, war eine Kleinigkeit gegen die Aufſtellung der Apparate. Aus dem Raume der Korvette hatte man eine ungeheure Menge von Inſtrumenten hervorgezogen: Theodoliten, Barometer, Thermometer, Aktinometer, Pyrheliometer, Teleſkope, rieſige Bouſſolen, ja ſelbſt Geräthe, um einen arteſiſchen Brunnen zu bohren. Dies Alles lag in einem großen Sale bunt durch einander,

das alles verlangte ſeinen Platz, ſeine Aufſtellung. Zunächſt beſchäftigte man ſich mit der Sternwarte. Ein kleines Holzhaus ward angekauft, und da es ſich nicht in paſſender Lage befand, brach man es ab, um es anderwärts wieder aufzubauen. Die viereckig behauenen Balken, welche das Fachwerk ausmachten, wurden abgeſchlagen, Stück für Stück numerirt und auf den Gipfel des Hügels geſchafft, wo das Haus von neuem aufgebaut ward. Durch dies Beiſpiel ermuthigt, ließ auch Herr Lilliehöök das ſeinige verſetzen, damit ihm nichts den Anblick des Horizonts benähme. Nachdem die Häuſer an Ort und Stelle geſetzt waren, mußte man daneben Mauerpfeiler für die Inſtrumente errichten, einen Ofen im Laboratorium anlegen und einen arteſiſchen Brunnen in den Boden bohren, um die Erdtemperatur bei verſchiedenen Tiefen zu beobachten. Welche Mühe, welche Ueberwachung aber erforderten dieſe in civiliſirten Ländern ſo einfachen Operationen! Statt geſcheiter Arbeiter Lappen und Finnen, ſo ungeſchickt und langſam, daß man tauſendmal vor Ungeduld hätte vergehen mögen, ſodann Unbekanntſchaft mit der Sprache, Franzöſiſch, Schwediſch, Norwegiſch ſich kreuzend und mit der Zeichenſprache verbindend, und die Gelehrten jeden Augenblick gezwungen, ſelbſt mit Hand ans Werk zu legen. Nach der Sternwarte errichtete man noch fünf andere von einander entfernte Stätten, wo ſich verſchiedene magnetiſche und meteorologiſche Apparate befanden.

Im Meere nahe am Ufer ward eine Flutſtange aufgepflanzt. Dieſelbe beſtand in einem ſenkrechten Pfahl, der in gleiche Theile von einem Dezimeter Höhe, abwechſelnd weiß und ſchwarz und von unten nach oben beziffert, eingetheilt war. Mit Hülfe eines Fernrohrs konnte man von weitem leſen, welches die Meereshöhe zu jeder Tagesſtunde war.

Ebbe und Flut des Meeres.

Die Kenntniß der Gezeiten ist für den Schiffer unerläßlich, doch ist sie auch von großem Belang für den Astronomen. Man weiß nämlich, daß Ebbe und Flut von der Anziehung herrühren, welche Sonne und Mond auf die bewegliche Masse der Meere ausüben. Gelangt man nun eines Tages dahin, die Gezeiten in der ganzen Welt gut zu kennen, genau den Einfluß der Breite, der Küstengestalt, des barometrischen Druckes, der Richtung und Gewalt der Winde auf die Größe und Dauer dieser Schwankungen schätzen zu können, so wird man daraus, schärfer als es bisher geschehen, das absolute Gewicht des Mondes ableiten. Wenn nämlich die Entfernung und Stellung dieses Gestirns in Bezug auf Sonne und Erde, seine Größe, die Masse der Sonne und die Attraktionsgesetze bekannt sind, so ist es klar, daß die mathematische Analyse, nachdem sie den Antheil dieser verschiedenen Ursachen festgestellt hat, von der hervorgerufenen Wirkung, d. h. der Höhe und Dauer der Gezeiten, allein noch auf das zu bestimmende Element, die Dichte des Mondes, zurückzugehen vermag. Diese Untersuchung ist um so interessanter, als die bisher aus der Beobachtung von Ebbe und Flut gefolgerte Dichte von derjenigen abweicht, auf welche man durch rein astronomische Betrachtungen hingeführt worden ist, und es ist möglich, daß dieser übrigens unbedeutende Unterschied einzig und allein von der Unvollkommenheit unserer Kenntnisse über die Gezeiten herrührt.

Astronomie. Sternschnuppen.

Der Nutzen einer Sternwarte kann wohl nicht bezweifelt werden. Sie war in der That unerläßlich, um ganz genau die Breite von Bossekop zu bestimmen, indem man eine bedeutende

Anzahl von Sonnen- und Sternenhöhen aufnahm. Die Länge oder der Unterſchied zwiſchen den Meridianen von Paris und Boſſekop iſt mit Hülfe der ausgezeichneten Chronometer, welche die Expedition mitgebracht hatte, und durch Vergleichung der Stellung des Mondes zu benachbarten Sternen ſcharf beſtimmt worden. Nachdem ſo Länge und Breite gekannt ſind, kann dieſes Obſervatorium als Ausgangspunkt für alle geographiſchen und hydrographiſchen Operationen dienen, die man in der Folge im weſtlichen Finmarken ausführen mag.

Der Anblick des Nordhimmels war für franzöſiſche Aſtronomen ein neues Schauſpiel. Der Polarſtern, der zu Paris 49° über dem Horizont ſteht, ſchien das Zenith einzunehmen. Eine Menge Sternbilder, welche für uns jeden Abend untergehen, blieben die ganze Nacht über ſichtbar, während die in der Nähe des Aequators befindlichen ſich kaum von der Südſeite über den Horizont erhoben. So zeigte ſich der Sirius, dieſes große Geſtirn, das Winters am Himmel von Paris funkelt, nur wenige Augenblicke über der ſchwarzen Silhouette der Berge. Im Herbſt waren die Beobachter Zeugen eines merkwürdigen Phänomens. Jedermann weiß, daß der Mond allnächtlich etwa dreiviertel Stunden ſpäter, als am Abend zuvor aufgeht, in den nördlichen Ländern dagegen geht der Vollmond im September einige Minuten eher als am Tage vorher auf. Da dieſe Epoche in Schottland mit der Kornernte zuſammenfällt, ſo iſt der Septembervollmond daſelbſt unter dem Namen Erntemond bekannt.

Da Boſſekop unter dem 70° n. Br. gelegen iſt, ſo ſahen unſere Gelehrten die Sonne über ihrem Horizonte immer kleinere Bögen beſchreiben, endlich den 17. November Mittags bemerkte man nur den obern Theil ihrer Scheibe, und den folgenden Tag ging ſie nicht mehr auf. Nur ſüdwärts in der Mittags-

gegend tauchte ein Schimmer auf, deſſen Glanz mit jedem Tage abnahm. Gegen das Winterſolſtitium (21. Dezember) gab dieſer Schimmer nur noch eine zweifelhafte Helle von ſich, und das ganze Land blieb in eine ewige Nacht verſunken. Anfang Januars nahm der Schimmer wieder etwas Glanz an, und den 30. deſſelben Monats begrüßte der einſtimmige Freudenruf der an den Fenſtern oder auf erhabenen Punkten ſtehenden Bewohner die Rückkehr des ſo ungeduldig erwarteten Geſtirns. An dieſem Tage ruht jede Arbeit, man wünſcht ſich gegenſeitig Glück, man tanzt, man trinkt auf die Auferſtehung der Sonne. Dann werden auch die zahlloſen Wetten und endloſen Streitigkeiten geſchlichtet, die auf Koſten der Wand- und Taſchenuhren den ganzen Winter über unternommen wurden. Wenn die Sonne nicht mehr zum Vorſchein kommt, ſo wird es in der That unmöglich, die Uhren zu ſtellen, man muß ſich auf die Regelmäßigkeit ihres Ganges verlaſſen. Nun rühmt Jeder den Gang der ſeinigen und macht den der andern herunter. Dieſe Zuverſicht geht ſo weit, daß ein Einwohner von Hammerfeſt ſich nicht ſcheute, die Ausſagen einer Schwarzwälder Uhr dem einſtimmigen Zeugniſſe der Chronometer der Kommiſſion entgegenzuſetzen. Der Augenblick, wo ſich die Sonne zeigt, iſt ein entſcheidender Augenblick, welcher alle Zweifel löſt und die zu weit von Mittag entfernten Zeiger Lügen ſtraft. Von dieſem Augenblicke an ſteigt die Sonne mit jedem Tage höher und geht zuletzt gar nicht mehr unter. Gegen Mitternacht nähert ſich das Geſtirn dem Horizont, aber ſtatt ins Meer zu verſinken oder hinter den Bergen zu verſchwinden, erhebt es ſich ſofort wieder und beginnt einen neuen Kreis zu beſchreiben. So herrſcht denn während des Sommers ein ewiger Tag in Lappland, ein Tag, der eben ſo ermüdend iſt wie die lange ihm folgende Nacht traurig und eintönig.

Seit einer ziemlichen Reihe von Jahren haben die Stern-

ſchnuppen die Aufmerkſamkeit der Aſtronomen auf ſich gezogen. Indem man die Zahl derſelben zu ſchätzen ſuchte, hat man gewiſſe feſte Epochen entdeckt, wo ſie häufiger ſind als zu anderen. Hierher gehören die Nächte vom 13. und 14. November. Um jedoch ihre Beobachtungen nützlicher und vollſtändiger zu machen, beſchloſſen unſere Meteorologen ſich zu trennen. Während alſo die Herren Lottin und Lilliehöok zu Boſſekop blieben, begaben ſich die Herren Bravais und Siljeſtröm nach Jupvig, dem Wohnſitz eines Kaufmanns, der im Hintergrunde eines der Seitenzweige des großen Altenfjords gelegen iſt. So genoſſen ſie den doppelten Vortheil, einen größeren Theil des Himmels zu beherrſchen und ſpäter die Höhe dieſer Meteore berechnen zu können. Den 12. November ſchifften ſich die Herren Bravais und Siljeſtröm in einem kleinen norwegiſchen Nachen ein, um an die Ausführung dieſer Operation zu gehen; das Thermometer ſtand auf 15 Grad unter Null. Anfangs war der Wind günſtig, bald aber ſprang er um, und ſie mußten gegen die hohle See ankämpfen. Jeden Augenblick brachen Sturzwellen über ihren Nachen herein, und durchkältet kamen ſie in Jupvig an, denn das Seewaſſer hatte ihre Kleider durchnäßt und ſie, gefrierend, mit einer Eisſchicht bedeckt. Zu Jupvig waren die Häuſer unter Schnee begraben, der Kaufmann aber nahm ſie herzlich auf, und bald fanden ſie unter einer dichten Eiderdunendecke erquickenden Schlaf. Entſchloſſen, die nächſte Nacht unter freiem Himmel zuzubringen, ließen ſie ein Zelt auf eine benachbarte Anhöhe bringen, um demjenigen von Beiden abwechſelnd als Schutz zu dienen, welcher den Bleiſtift und die Uhr halten ſollte, um das Erſcheinen und den Durchgang der Sternſchnuppen zu notiren. Ein mächtiges Feuer ward im Innern des Zeltes angezündet, allein der Rauch war der Art, daß ſie es nur dicht am Eingange, den Rücken dem Herde zugewandt, darin aushalten

konnten. Glücklicher Weiſe war Nachmittags das Thermometer wieder geſtiegen und hielt ſich Nachts auf 4 Grad unter Null. Doch ſetzten alle Augenblicke heftige Windſtöße, von feinem und prickelndem Schnee begleitet, den Beobachtern zu, und der Himmel, abwechſelnd heiter und bewölkt, bedeckte und klärte ſich mehr als zwanzigmal im Laufe der Nacht. Dieſe Widerwärtigkeiten hinderten ſie vereint daran, mehr als einunddreißig Meteore zu zählen. Diejenigen unter uns, welche Winters nie anders als mit Pelzwerk wohlverwahrt ausgehen und ſich ſchnell durch raſches Gehen erwärmen, können ſich unmöglich vorſtellen, welch ein ganz anderes Gefühl es iſt, wenn man durch Beobachtungen, die, ſobald ſie gemacht ſind, auch eingetragen werden müſſen, zum Stillſtehen verurtheilt iſt. Mit Handſchuhen würde man nicht raſch ſchreiben können, und in einem beſchränkten Raume hat man ſich gut Bewegung machen; die Kälte bringt allmälig durch die Kleider, packt den Betreffenden und verläßt ihn alsdann nicht wieder. Iſt das Wetter ruhig, ſo läßt ſich die Kälte ertragen, wenn die Luft aber in Bewegung iſt, nicht mehr, und ſtände das Thermometer auch nur auf 2 oder 3 Grad unter Null; auch büßten unſere beiden Aſtronomen ihre meteorologiſchen Ausſchweifungen der eine mit mehren Tagen Fieber, der andere mit einer leichten Augenentzündung, die er ſich in dem rauchigen Zelte zugezogen hatte.

Während der Nacht vom 7. auf den 8. Dezember hielt ſich das Thermometer zwiſchen 20 und 30 Grad unter Null. Der Himmel war von wunderbarer Klarheit, und in anderthalb Stunden zählten die Herren Lottin und Bravais zweiundfünfzig Sternſchnuppen. Eben dieſe Nacht ward zu Newhaven in den Vereinigten Staaten, in China, Brüſſel, Parma und Toulon der außerordentlichen Anzahl dieſer Meteore halber notirt. In der Nacht vom 2. auf den 3. Januar ſah man alle fünf Mi-

nuten eine bis zwei Sternschnuppen, und diese Nacht ist seitdem noch von den Herren Wartmann und Quetelet der Häufigkeit dieser Erscheinungen wegen angezeigt worden.

Meteorologische Reihe.

Unabhängig von diesen getrennten Beobachtungen hatten unsere Gelehrten seit dem 6. September einen meteorologischen Tag- und Nachtdienst organisirt. Der Tag war in drei Perioden eingetheilt, eine von zwölf Stunden, nämlich von acht Uhr Morgens bis acht Uhr Abends, die beiden andern von acht Uhr Abends bis acht Uhr Morgens. Jeder war reihum damit beauftragt, während dieser Perioden sämmtliche Instrumente zu beobachten. Alle zwei, oft selbst alle Stunden ward die Höhe des Barometers und Thermometers, sowie die Richtung des Windes die Beschaffenheit des Himmels und die Temperatur der Erde auf ihrer Oberfläche angemerkt. Unter den sechs magnetischen Apparaten wurden einige eben so oft wie die meteorologischen Instrumente, andere in längern Zwischenräumen beobachtet. Zu gewissen verabredeten Zeiten verfolgte man von fünf zu fünf Minuten den Gang der Magnetnadel vierundzwanzig Stunden lang hintereinander. Die Anzahl durch den Eifer ersetzend, blieben unsere muthigen Physiker zuweilen drei Stunden hintereinander das Auge auf das Fernrohr gerichtet in einer eiskalten Hütte, wo das Thermometer auf — 10 Grad sank, ohne daß sie ein Feuer hätten anzünden können, weil die Veränderungen der Temperatur auf die der Magnetnadel gewirkt haben würden. Nach Ablauf dieser drei Stunden eilten sie mitten in der Nacht durch Glatteis, Schnee und Wind einem andern Observatorium zu, wo sie eine eben so mühsame und nicht weniger lästige Arbeit erwartete. Allein sie wurden beseelt von dem heiligen Feuer der Wissenschaft, und durch die Hoffnung

aufrecht erhalten, aus dieſen langen Reihen von Ziffern, welche ſie unabläſſig anhäuften, eines Tages irgend eine neue Entdeckung hervorgehen zu ſehen; denn es ſind koſtbare Materialien, aus denen alle Gelehrten Europas mit vollkommenem Vertrauen die Grundlagen ihrer meteorologiſchen Arbeiten ſchöpfen können. Nachts, wenn ein glänzendes Nordlicht den Himmel erhellte, waren alleſammt auf ihrem Poſten, die Einen verfolgten die Störungen der Magnetnadeln, die Andern notirten unter freiem Himmel, oft bei 20 Grad Kälte, die verſchiedenen Phaſen des Phänomens oder maßen die Höhe deſſelben über dem Horizont. Die Schraubenköpfe ihrer Inſtrumente waren ſo kalt, daß ſie genöthigt waren, dieſelben mit Tuch zu umwickeln, ohne dieſe Vorſichtsmaßregel blieben ihnen die Finger durch die Feuchtigkeit der Haut, welche augenblicklich gefror, am Kupfer angeklebt. Wenn ihre Hände, ſteif und ſtarr, den Bleiſtift nicht mehr zu halten oder das Inſtrument zu richten vermochten, ſo ſtand ihnen weiter kein Mittel zu Gebote, ſie wieder zu erwärmen, als ſie heftig zuſammenzuſchlagen, bis der Schmerz wieder etwas Wärme und Gefühl in dieſelben zurückrief. Trotz aller Hinderniſſe, welche ein rauhes Klima ihnen entgegenſetzte, haben ſie in einem Zeitraum von acht Monaten eine ſolche Maſſe von Arbeiten bewältigt, daß ich es aufgebe, ſie in dieſer Analyſe anzudeuten. Gezwungen eine Auswahl darunter zu treffen, werde ich mich auf einige Reſultate beſchränken, die leicht darzuſtellen ſind, die Erörterung der andern findet ſich in dem auf Staatskoſten unter dem Titel: Voyages de la corvette la Recherche en Scandinavie, en Laponie et au Spitzberg herausgegebenen Werke.

Temperatur.

Boſſekop hat in Anbetracht ſeiner Entfernung vom Pol kein ſehr ſtrenges Klima. Es rührt dies von der Nähe der

Nordſee her, welche unaufhörlich von den verſchiedenen Zweigen des Golfſtroms erwärmt wird. Dieſe große Strömung heißen Waſſers entſpringt im Golf von Meriko, wo ihre Temperatur 27 Grad und darüber beträgt; ſie umfließt die Küſten von Schottland, zieht ſich dann Norwegen entlang und verliert ſich endlich im Eismeere und im Weißen Meere. Das Vorhandenſein dieſer Strömung läßt ſich nicht beſtreiten, denn ich ſelbſt habe am Nordkap unter den Strandſteinen einen Samen von Mimosa scandens, einem Strauch des ſüdlichen Amerika, aufgeleſen, und ähnliche findet man in allen Hütten der Küſtenfiſcher.

Bis zum 7. Oktober 1838 hielt ſich das Thermometer über Null, an dieſem Tage aber ſank es unter den Gefrierpunkt herab, und nach einigen Schwankungen blieb es in der Nacht vom 17. auf — 12° ſtehen. Im November war ſein niedrigſter Standpunkt 21°,4. Im Beginn des Dezembers ſtieg es nie über — 10° und erreichte den 7. Mitternachts ſeinen niedrigſten Punkt, nämlich — 23°,5. Mitte Dezembers ſtieg es wieder über Null und hielt ſich daſelbſt bis zum 22.; den 18. war es ſogar auf 6 Grad geſtiegen. Das Ende des Monats war nicht ſtreng, vom 1. Januar an ſtellte ſich aber die Kälte wieder ein, ohne jedoch ſo intenſiv zu ſein wie im vorigen Monat. Gegen Ende Januar ſchwankte das Thermometer von neuem einige Tage um Null herum. Im Februar hielt es ſich im Ganzen zwiſchen — 5° und — 12°, in der erſten Woche des März aber ſank es wieder auf — 20°, um gegen Mitte des Monats wieder auf Null zu ſteigen und in den letzten Tagen deſſelben Monats abermals auf — 19° zu fallen. Mit dem 1. April ward die Luft lauer und es begann zu thauen, das Thermometer hielt ſich auf wenigen Graden unter Null und trotz mehrmaliger Wiederkehr der Kälte konnte der Winter als beendigt betrachtet werden, obgleich der

Frühling noch nicht die Schneedecke abgeschüttelt hatte, worunter die Erde begraben lag.

Untersucht man sorgfältig die Ursachen dieser häufig sehr plötzlichen Temperaturschwankungen, da das Thermometer oft binnen wenigen Stunden um 6 bis 8 Grad variirte, so gewahrt man alsbald, daß sie hauptsächlich von den in der Richtung des Windes eintretenden Veränderungen herrühren, dessen Wärme je nach den Gegenden, aus denen er bläst, nicht dieselbe ist. In Paris ist es Winters gemeiniglich bei Nordostwind am kältesten, während der West und Südwest das Thauen herbeiführen. Das kommt daher, weil der Nordost, bevor er zu uns gelangt, sich, über die eisigen Einöden Sibiriens und die mit Schnee bedeckten Ebenen Rußlands und Norddeutschlands hinstreichend, abgekühlt hat. Der Südwest dagegen, in Regionen entspringend, die in der Nähe des Aequators liegen, weht, über den Atlantischen Ocean fegend, die warmen Dünste des Golfstromes vor sich her.

Zu Bossekop war der kälteste Wind der Südost, der wärmste der Südwest, und die Zwischenwinde reihen sich in dieser Beziehung folgendermaßen an einander: Ost, Nordost, Nord, Nordwest, West. Die Vertheilung von Meer und Land um das Nordkap, sowie die Temperatur des Oceans, welche während des Winters bei Weitem höher als die der Erde ist, erklären diese Unregelmäßigkeiten. Der Seewind, der Südwest, ist der wärmste zu Bossekop wie zu Paris, die Eisfelder aber befinden sich statt im Nordosten im Südosten auf dem Plateau Lapplands. Dieser Einfluß der Erde ist so bedeutend, daß der Nordwind, welcher unmittelbar vom Eismeere herbläst, wärmer als der Südwind ist, welcher aus dem Innern der skandinavischen Halbinsel dorthin gelangt.

Bekanntlich ist die Wärme zu den verschiedenen Tages- und Nachtstunden nicht dieselbe, man nennt dies die tägliche

Temperaturſchwankung. So beobachtet man in den Ebenen unſerer Klimate folgenden Gang. Vor Aufgang der Sonne iſt die Luft kälter als in irgend einem andern Augenblicke des Tages, gegen neun Uhr Morgens kommt ihre Wärme der mittlern Temperatur des Tages gleich, dann fährt ſie fort zuzunehmen bis 3 Uhr Nachmittags, zu welcher Zeit ſie ihren höchſten Grad erreicht. Von dieſem Augenblick an nimmt die Wärme ohne Unterlaß ab, langt zwiſchen 8 und 9 Uhr Abends wieder bei der mittlern Temperatur an und erreicht ihr Minimum abermals vor Sonnenaufgang. Man ermißt leicht, daß dieſe Veränderungen eine Wirkung des täglichen Laufes der Sonne ſind, die, je höher ſie ſich über den Horizont erhebt, deſto mehr die Erde erwärmt. Nach Sonnenuntergang erkältet ſich die Erde durch Strahlung, ohne daß irgend etwas ſie für ihre Wärmeverluſte entſchädigte.

Da der tägliche Gang der Temperatur in unſern Klimaten durch den Lauf der Sonne geregelt wird, ſo iſt es merkwürdig zu ſehen, welcher Art die Temperaturveränderungen während der 24 Stunden ſind, wo die Sonne, beſtändig unter dem Horizont, nur einen ſehr ſchwachen Einfluß auf die atmoſphäriſche Wärme ausübt. Nimmt man die mittlere Temperatur der vierzig nächtlichen Tage, welche dem Winterſolſtitium vorangegangen oder gefolgt ſind, ſo ſieht man, daß ihre ſtündliche Schwankung nur vier Zehntel eines Grades beträgt, während ſie während des Winters unſerer Klimate auf mehre Grade ſteigt. Ja mehr, da der kälteſte Augenblick des Tages um ſechs Uhr Abends, der wärmſte um eilf Uhr Morgens fällt, ſo iſt der tägliche Gang der Temperatur alsdann, wie man ſieht, vollſtändig unabhängig vom Lauf der Sonne und erklärt ſich durch andere, allgemeine oder örtliche, Einflüſſe, welche die Analyſe der Beobachtungen mit einiger Wahrſcheinlichkeit zu beſtimmen geſtatten wird.

Die Abweſenheit der Sonne war einer Art von Experimenten günſtig, deren Intereſſe nicht weniger bedeutend iſt. Je mehr man ſich in der Atmoſphäre erhebt, ſei es auf einem Berge, ſei es in einem Luftballon, deſto kältere Luftſchichten durchmißt man, oder mit andern Worten: die Temperatur nimmt mit der Höhe ab. Dieſes Geſetz aber, im Ganzen richtig, iſt nicht ohne Ausnahmen; ſo hat man in bergigen Ländern während des Winters oft eigenthümliche Temperaturumkehrungen notirt; es iſt vorgekommen, daß es auf dem Gipfel eines Berges wärmer war als am Fuße deſſelben. Verhält es ſich ebenſo in der Nähe des Pols? Wenn die Sonne über dem Horizont erſcheint, ſo ſind die Experimente ſehr unſicher, denn die Einflüſſe des Tages verlängern ſich bis in die Nacht hinein und verfälſchen die Reſultate. Ueberdies muß man einen Augenblick wählen, wo das Wetter ſtät und die Beſchaffenheit des Himmels gleichförmig iſt. Je nachdem die Briſe null oder mäßig war, bedienten ſich die Herren Lottin und Bravais bald gefeſſelter Ballons, bald fliegender Drachen. An dieſe Apparate waren Marima- und Minima-Thermometer, d. h. Inſtrumente befeſtigt, welche die Angabe der höchſten und niedrigſten Temperaturen, denen ſie unterworfen wurden, bewahren. Dieſe Luftſonden haben zwiſchen 70 und 450 Meter Erhebung gezeigt, daß die Temperatur im Allgemeinen mit der Höhe zunahm. Der Unterſchied belief ſich bisweilen auf 6 Grad. Im Durchſchnitt betrug die Zunahme auf die erſten 100 Meter 1°,6; jenſeit dieſer Grenze durchſchnitt der Ballon immer kältere atmoſphäriſche Schichten. Dieſe eigenthümliche Thatſache läßt ſich folgendermaßen erklären. Auf der großen Hochebene von Lappland iſt der Winter ſehr ſtreng, denn das Thermometer ſinkt oft auf — 40 Grade. Daraus ergiebt ſich, daß die Luft daſelbſt dichter und ſchwerer wird, ſie ſenkt ſich alſo auf die Küſten herab, ohne die Erdoberfläche zu verlaſſen, daher der zu Boſſekop ſo gewöhnliche Südoſtwind.

Da aber das Meer wärmer als der Boden iſt, ſo erhebt ſich ein aufſteigender Luftſtrom über demſelben und fließt dem Lande zu, angezogen durch die auf dem lappländiſchen Plateau ſich bildende Lücke. Demnach herrſchen gewöhnlich zwei über einander gelagerte Strömungen in der Atmoſphäre, die untere beſteht aus kalter, die obere aus warmer Luft. Man öffne die Thür eines geheizten Zimmers, welches mit einem kalten Gemache in Verbindung ſteht, und man wird dieſelbe Erſcheinung beobachten. Die Flamme einer über der Thür aufgeſtellten Kerze richtet ſich nach außen, die einer unten aufgeſteckten Kerze nach innen. So ſtieß das Thermometer, wenn es in die Lüfte ſtieg, auf die Seeſtrömung, deren Temperatur höher war als die der Landbriſe.

Den 4. Oktober waren die Ebenen weiß vom erſten Schnee, und gegen Mitte Mais war er noch nicht ganz geſchmolzen. Wenn das Thermometer ſich auf wenigen Graden unter Null hielt, fiel der Schnee oft in anhaltender Weiſe und in großen Flocken. Nicht ſo verhielt es ſich, wenn die Temperatur unter — 15 Grade betrug. Man weiß nämlich, daß der Schnee bei großer Kälte ſelten iſt. So iſt in Sibirien, wo die Winter äußerſt ſtreng ſind, die Menge des Schnees, welcher fällt, geringer als in den Gegenden, wo die Winter milder ſind. Auf den Schweizer Alpen finden die beträchtlichſten Schneeanhäufungen gegen die Baumgrenze, bei 2000 Meter etwa, ſtatt; höher hinauf fällt weniger. Es iſt ein bemerkenswerther Umſtand, daß der Boden trotz Temperaturen von — 18 bis — 20°,6 während des Aufenthalts unſerer Gelehrten mit reichlichem Schnee bedeckt war. Auch ſahen ſie, daß unter allen Kryſtallformen des Schnees die des Sternes eine der häufigſten war.*) Die niedrigſte Temperatur, bei der ſie einen ſternförmigen Schneefall beobachteten, betrug — 12 Grade, die Sternchen hatten kaum 2 Millimeter im Durchmeſſer.

*) Siehe Kämtz, Lehrbuch der Meteorologie, Band I. S. 409 u. Taf. 2.

Verbindet man die Beobachtungen der Herren Lottin, Bravais, Lilliehöok und Silfeström mit denjenigen, welche die Herren Crowe, Thomas und Ihle vier Jahre lang nach der Abreiſe der franzöſiſchen und ſchwediſchen Beobachter fortgeſetzt haben, ſo iſt es leicht, daraus die mittlere Temperatur von Boſſekop abzuleiten; ich habe gefunden, daß ſie danach 0°,49 beträgt, d. h. ſehr nahe bei Null ſteht und alſo um 10 Grad niedriger als die von Paris iſt; darauf könnte man dieſes Mittel mit den Temperaturen der Brunnen, der Quellen und des Bodens bei verſchiedenen Tiefen vergleichen. Mehre Einzelheiten über letztere werden vielleicht nicht ohne Intereſſe ſein.

Je mehr die Erde im Laufe des Tages oder in der Folge der Jahreszeiten von der Sonne erwärmt wird, deſto mehr dringt dieſe Wärme in den Boden ein und wirkt auf die in denſelben eingeſetzten Thermometer. Bei ſchwacher Tiefe wird das Thermometer durch die täglichen Temperaturſchwankungen berührt, und die Höhe der Säule wechſelt in der Zwiſchenzeit von 24 Stunden. Bei 1,5 M. unter der Oberfläche aber berühren dieſe Schwankungen das Inſtrument nicht mehr und bei 20 Meter etwa wird das Thermometer ſelbſt nicht mehr von den jährlichen Schwankungen berührt, d. h. es zeigt ſtets dieſelbe Temperatur. Dies war das allgemeine Reſultat der zu Paris, Brüſſel, Edinburg und Upſala angeſtellten Experimente über die Tiefe, bei welcher die täglichen und jährlichen Schwankungen der Temperatur erlöſchen. Herr Bravais wollte ſie zu Boſſekop wiederholen, er nahm ſich vor, ein Bohrloch von 20 Meter Tiefe zu machen; das Abbrechen des Erdbohrers aber, ein in dieſen Gegenden unerſetzlicher Verluſt, zwang ihn, bei 8,5 M. ſtehen zu bleiben. Ein Thermometer ward in dieſen Schacht hinabgelaſſen, und ein ganzes Jahr lang hat ſich die Säule um keinen einzigen Grad verlängert oder verkürzt. Dieſer Umſtand geſtattet zu berechnen, bei welcher Tiefe ſie gleich der des Thermometers,

das ſich 28 Meter unter dem Boden der Pariſer Sternwarte befindet, unbeweglich geblieben wäre. Weniger tief eingeſetzte und regelmäßig in zweckdienlichen Zwiſchenräumen abgeleſene Inſtrumente werden auch geſtatten, das Geſetz der Wärmefortpflanzung im Boden und im Schnee während des Winters von Finmarken feſtzuſtellen.

Es würde mir, ohne die Geduld des Leſers zu mißbrauchen, nicht möglich ſein, Rechenſchaft von den über die Temperatur der Brunnen, der Quellen und des Meeres angeſtellten Beobachtungen abzulegen; letztere namentlich ſind zu Boſſekop und Kaafjord regelmäßig fortgeſetzt worden, um ſich Gewißheit darüber zu verſchaffen, ob Ebbe und Flut irgend welchen Einfluß auf die Wärme der Golfgewäſſer haben, und um zu ſehen, unter welchen Bedingungen ſie ſich mit Eis bedecken. Das poſitivſte Reſultat iſt das geweſen, daß ſelbſt bei 20 Grade unter Null überſteigenden Fröſten die Fjorde von Finmarken nicht zufrieren, während ſchwere mit Erz beladene Wagen den ganzen Winter lang über den Altenfluß fahren. Mehr noch, das Meerwaſſer iſt im Allgemeinen wärmer als die Luft, auch ſtößt es faſt immer einen dichtem Rauche vergleichbaren Dunſt aus und die lappländiſchen Fiſcher tauchen oft ihre Handſchuhe hinein, um ſich die Hände zu wärmen.

Atmoſphäriſcher Druck.

Die zu Boſſekop während des Winters von 1838 auf 1839 angeſtellten barometriſchen Beobachtungen ſind in den Augen der Gelehrten nicht minder intereſſant, als die auf die Meſſung der Temperaturen bezüglichen. Da dieſes Intereſſe jedoch weniger allgemein iſt, ſo werde ich mich hier darauf beſchränken, einige leicht faßliche und auszuſprechende Reſultate zu geben.

Jedermann weiß, daß man nach der Höhe des Barometers mit einiger Gewißheit das Wetter vorausſehen kann. Wenn das Barometer hoch ſteht, ſo iſt es wahrſcheinlich, daß das Wetter ſchön wird, ſteht es niedrig, ſo muß man befürchten, daß es ſchlecht wird. In Wirklichkeit hängen dieſe Anzeichen von der Richtung des Windes ab. So erreicht das Barometer zu Paris ſeine höchſte Höhe bei Nordoſt, ſeinen niedrigſten Stand bei Südweſt. Da nun der Nordoſt ein trockener, der Südweſt ein regenbeladener Wind iſt, ſo iſt es klar, daß, wenn das Barometer hoch ſteht, Ausſicht vorhanden iſt auf ſchönes Wetter, wenn es niedrig ſteht, die Wahrſcheinlichkeit, daß es regnen wird. Dieſe Regel aber, richtig für Frankreich, iſt es nicht für alle Länder. So iſt in Süddeutſchland der Nordweſt der Regenwind, in Schweden bringt den Bottniſchen Meerbuſen entlang der Oſtwind ſchlechtes Wetter. In dieſen Gegenden iſt ein ſtarkes Fallen des Barometers keine Regenprophezeiung und zu Petersburg, wo es gleichmäßig bei allen Winden regnet, giebt es keine Beziehung mehr zwiſchen der Höhe des Barometers und den Veränderungen des Wetters. Zu Boſſekop beobachtet man etwas Aehnliches, denn wenn man die Winde der entſprechenden Höhe der Barometerſäule gemäß in zwei Gruppen zuſammenſtellt, ſo findet man, mit denen beginnend, bei welchen das Barometer ſich am höchſten hält, Nordoſt, Nord, Nordweſt, Weſt und Südweſt, geſammt Seewinde. Die zweite Gruppe umfaßt Oſt, Südoſt und Süd, welche vom Lande herwehen. Da nun der Südoſt ein trockener und die Weſtwinde feuchte Winde ſind, ſo ſieht man, daß ein Fallen des Barometers eine Prophezeiung ſchönen Wetters iſt. Außerdem bemerkt man, daß die warmen Winde das Barometer ſteigen laſſen, während die kalten Winde es herabdrücken, was das Gegentheil deſſen iſt, was man gemeiniglich während des Winters in den andern Theilen Europas beobachtet.

Stellen wir uns einen Augenblick vor, man notirte jeden Monat genau den niedrigſten und den höchſten Punkt des Barometers. Dem Unterſchiede zwiſchen den beiden beobachteten Höhen giebt man den Namen monatliche Oſcillation. Stellt man dieſe Beobachtungen mehre Jahre hinter einander an und nimmt das Mittel der beobachteten Unterſchiede, ſo wird man die mittlere monatliche Oſcillation erhalten; dieſer Unterſchied nimmt beſtändig zu, je mehr man ſich vom Aequator entfernt. So beträgt ſie Winters auf Havanna 9,6 Mm., zu Marſeille 23,1 Mm., zu Berlin 33,1 Mm., zu Boſſekop fand die Nordkommiſſion, daß ſie auf 38,5 Mm. ſtieg, was das von uns ausgeſprochene Geſetz beſtätigt.

Man kann ſich die Atmoſphäre als ein tiefes Meer vorſtellen, in deſſen Schoß wir untergetaucht ſind. Dieſes Meer bildet auf ſeiner Oberfläche Wellen und Wogen, ähnlich denen des wirklichen Meeres. Gehen dieſe Wellen über unſere Köpfe weg, ſo ſteigt das Barometer. Auch ſind die Meteorologen ſchon längſt von dem lebhaften Verlangen beſeelt geweſen, den Lauf dieſer atmoſphäriſchen Wellen zu verfolgen, indem ſie die allmäligen Barometerveränderungen in verſchiedenen Ländern verglichen; in dieſer Abſicht beſchloſſen. Herr Delcros und ich, den Barometer alle Stunden bei Tag und bei Nacht in Paris zu beobachten, während unſere Mitarbeiter daſſelbe in Boſſekop thaten. Dieſe Beobachtungen wurden fünf Wochen lang, im März und April 1839, fortgeſetzt. Indem man jedoch den Gang der Inſtrumente zu Paris und zu Boſſekop vergleicht, findet man keine offenbare Uebereinſtimmung, keine ſtete Wechſelbeziehung zwiſchen den Veränderungen des atmoſphäriſchen Drucks. Es bedürfte alſo einer gewiſſen Anzahl von Zwiſchenpunkten, die uns belehrten, welches die Veränderungen des Drucks in der ganzen Zone, welche Paris und Boſſekop trennt, geweſen ſind. Wenn die civiliſirte Welt erſt mit einem

Netz meteorologiſcher Stationen bedeckt ſein wird, dann wird man dieſe und noch viele andere Fragen aufzuklären vermögen, deren Löſung nur durch gleichzeitige Beobachtung der atmoſphäriſchen Phänomene möglich iſt.

Die Erfüllung dieſes Wunſches iſt vielleicht nicht mehr ſehr fern. Es beſtehen bereits eine Menge von Stationen in Europa. Die gleichzeitigen Beobachtungen derſelben, durch den elektriſchen Telegraphen in den Hauptobſervatorien der vornehmſten Länder zuſammengefaßt, werden eines Tages geſtatten, die Geſetze zu finden, welche die Störungen der Erdatmoſphäre und die Fortpflanzung der Luftwellen, von denen ſoeben die Rede geweſen, beherrſchen.

Nordlichter.

Die Unterſuchungen, von denen wir bisher geſprochen, können in allen Ländern angeſtellt werden, aber es giebt ſolche, welche nur in der Nähe der Pole unternommen werden können; hierher gehört das Studium der Nordlichter.

In unſern Klimaten iſt das Nordlicht ein ſeltenes Phänomen von kurzer Dauer. Zwei bis drei Mal des Jahres bemerkt man über dem Horizont und in nördlicher Richtung einen Schimmer, der alsbald wieder verſchwindet. Die Tinten deſſelben ſind die der Dämmerung, und da es ſich oft beim Anbruch der Nacht zeigt, ſo unterſcheidet es der unachtſame oder ſchlecht orientirte Beobachter nicht von den röthlichen Reflexen, welche zuweilen noch ziemlich lange nach Sonnenuntergang anhalten. Ja oft hat man das Nordlicht mit dem Schein einer großen Feuersbrunſt verwechſelt. Im Norden ſind dergleichen Irrthümer unmöglich, das Phänomen tritt daſelbſt mit einem Glanz und einer Pracht auf, daß ſich nichts damit vergleichen läßt. Prächtig und bunt, wie ein Feuerwerk, wechſelt das

Schauspiel jeden Augenblick. Der Maler hat die Zeit nicht, die Formen und Tinten dieser flüchtigen Schimmer festzubannen, der Dichter muß darauf verzichten, sie zu beschreiben. Nie gleicht ein Nordlicht dem andern, sie wechseln ins Unendliche ab. Ich werde mich also darauf beschränken, die verschiedenen Phasen des Phänomens, wie es sich meistens darstellt, anzugeben, und daran die Veränderungen zu knüpfen, welche dieselben in der Richtung der Magnete hervorrufen.

Um eine Vorstellung von den Arbeiten der Kommission über die Nordlichter zu geben, kann ich nichts Besseres thun, als wörtlich die Analyse wiederzugeben, welche Herr Elie de Beaumont in seiner ausgezeichneten Lobrede auf Auguste Bravais, die er als ständiger Sekretär der Akademie der Wissenschaften in der öffentlichen Sitzung vom 6. Februar 1865 hielt, darüber angestellt hat.

„Wenn der erste noch zweifelhafte Schein eines Nordlichtes anfängt sich am Himmel zu verbreiten, so bemerkt man zuerst am Horizonte ein wenig westlich von Norden einen dunkeln Kreisabschnitt, der nach den sehr wahrscheinlichen Muthmaßungen Bravais' nichts Anderes sein würde als die dichte Masse der Nebel, womit die temperirten Gewässer des Polarmeeres fast beständig bedeckt sind. Ueber dem dunkeln Abschnitt zeigt sich alsbald ein Schein ähnlich dem einer Feuersbrunst, vielleicht einfach von den noch fernen Strahlen des Nordlichtes herrührend, die sich auf der Oberfläche der Meeresdünste spiegeln. Bald darauf zeichnet sich ein leuchtender Bogen über dem dunkeln Segment ab. Die beiden äußersten Enden desselben, seine beiden Pfeiler, stützen sich auf den Horizont, und sein Kulminationspunkt, der ihn in zwei gleiche und symmetrische Theile theilt, liegt meist in der Nähe des magnetischen Meridians. Durchschnittlich fällt er etwas westlich von diesem Meridian, von dem er sich mehr und mehr entfernt, je höher er sich über dem nördlichen Rande des

Horizonts befindet, namentlich wenn er ſich, das Zenith überſchreitend, dem ſüdlichen Horizont nähert, von dem er in gewiſſen Fällen nur einige Grade entfernt iſt.

„Zuweilen zeigen ſich mehrere verſchiedene Bögen zu gleicher Zeit, ſehr oft ſieht man ihrer zwei, ſeltener drei; man hat ihrer neun zugleich gezählt.

„Die Breite derſelben, welche im Durchſchnitt 7 bis 8 Grad beträgt, kann über 25 Grade ſteigen, namentlich im kulminirenden Theile, wenn er am Zenith vorüberkommt. Durch Kombinirung der Meſſungen führt letztere Bemerkung zu der Annahme, daß die Bögen des Nordlichts parallel mit der Erdoberfläche abgeplattet ſind, und dieſe Annahme hat Bravais eins der geeigneten Mittel an die Hand gegeben, das Maß der Höhe zu beſtimmen, in der ſie ſich über dem Boden befinden.

„Seit Langem ſchon hatte man ſich mit dieſer Höhe beſchäftigt und mit Recht gemeint, daß man ſie nach der Parallelare berechnen könnte, die ſich aus zwei Beobachtungen ein und deſſelben Bogens ergäbe, welche gleichzeitig von zwei in bekannter Entfernung von einander aufgeſtellten Forſchern angeſtellt würden. Um ſich dieſes Mittel zur Beſtimmung zu verſchaffen, brachte Bravais dreizehn Tage, vom 9. bis zum 22. Januar 1838 in Juppig, einem 15 Kilometer nördlich von Boſſekop gelegenen Orte, zu, um hier ſeinerſeits die Nordlichter zu verfolgen, welche ſeine Mitarbeiter in denſelben Augenblicken auf der gewöhnlichen Station beobachteten.

„Die Formen einer bedeutenden Anzahl von Bögen und namentlich die der regelmäßigſten Bögen ſind von der Kommiſſion mit großer Sorgfalt aufgenommen worden, und Bravais hat gezeigt, indem er ſie mit Hülfe eleganter geometriſcher Konſtruktionen und ſehr geſchickt und einfach reduzirter trigonometriſcher Formeln erörterte, daß ſich alle dieſe Bögen der Hypotheſe des berühmten korreſpondirenden Mitgliedes des

Inſtituts, Herrn Hanſteen (von Chriſtiania) gemäß, als die Perſpektiven kreisförmiger Ringe betrachten laſſen, deren Mittelpunkt im Erdhalbmeſſer des magnetiſchen Poles liegt und deren Ebene ſenkrecht auf dieſem Halbmeſſer ſteht.

„Seine Formeln haben ihm für jeden Fall die Höhe des Ringes über der Erdoberfläche geliefert, und dieſes Meſſungsmittel in Verbindung mit den beiden anderen bereits angegebenen hat ihn zu dem Schluſſe geführt, daß die Bögen des Nordlichts ſich in einer Höhe von 100 bis 200 Kilometer in der Region befinden, wo die Sternſchnuppen und Meteorſteine weißglühend und leuchtend werden, d. h. nahe an den äußerſten Grenzen der Erdatmoſphäre, deren Höhe man lange Zeit für weniger bedeutend gehalten hatte.

„Die Farbe der Nordlichtbögen iſt gewöhnlich ſchlicht weißgelb. Sie beſitzen hinlängliche Durchſichtigkeit, um die Geſtirne hindurch zu erkennen. Der Glanz der ſtrahlendſten Bögen kommt dem von Sternen erſter Größe gleich, die Mehrzahl aber kann ſich nur mit Sternen zweiter, dritter, vierter Größe meſſen.

„Die Stellung eines jeden Bogens iſt während der ganzen Dauer ſeines Daſeins nicht unveränderlich. Im Gegentheil wechſelt ſie oft mit großer Schnelligkeit, was den Beobachter nöthigt, ſehr behend zu operiren, um den verſchiedenen Theilen ein und deſſelben Bogens genau unter ſich korreſpondirende Punkte zu beſtimmen. In ihren Bewegungen nähern ſich die Bögen bald dem Zenith, bald entfernen ſie ſich, ſei es nach Norden, ſei es nach Süden. Ihr unterer, dem Horizont zugewandter Rand iſt gewöhnlich am ſchärfſten begrenzt. Sie haben nicht immer regelmäßige Formen; man ſieht ſie tauſend bizarre Geſtalten annehmen, wie von einem wellenförmigen Faltenwurfe oder auch eines Hakens. Zuweilen, namentlich gegen Ende

zeigen ſie Neigung, ſich in kurze, in der Richtung der Breite des Bogens laufende Strahlen aufzulöſen.

„Nach den Bögen kommen etwas ſpäter die eigentlichen ſogenannten Strahlen zum Vorſchein, welche den zweiten Typus bilden, auf den ſich der Schein des Nordlichts zurückführen läßt. Die Strahlen beſtehen in leuchtenden und bei weitem längeren, als breiten Säulen, deren Verlängerung nach oben im magnetiſchen Zenith zuſammenlaufen würde, dem ſcheinbaren Vereinigungspunkt aller parallel mit der Neigungsnadel laufenden Linien, und welche zu Boſſekop nur 13 Grad ſüdlich vom aſtronomiſchen Zenith liegt.

„Der Glanz der Strahlen iſt veränderlich wie der der Bögen und gewöhnlich lebhafter.

„Die Strahlen zeigen zwei Arten von Bewegungen; kraft der einen verlängert ſich der Strahl gegen den Zenith oder gegen den Horizont, kraft der andern wird er ſeitlich oder parallel mit ſich ſelbſt verrückt. Dieſe Bewegungen beſitzen zuweilen eine ungemeine Geſchwindigkeit, und nicht ſelten ſieht man die Strahlen ihr Licht in zitternder Bewegung nach dem Zenith und noch öfter mit äußerſter Lebhaftigkeit nach dem Horizont ſchießen. Wenn dieſe beiden Bewegungen ſchnell mit einander abwechſeln, ſo ſcheint der Strahl zu ſpielen oder zu tanzen. Es ſind die caprae saltantes der Alten, die Marionetten der Bewohner von Neufundland, die merry dancers der Engländer. Im Allgemeinen werden, je ſchneller die Bewegungen, deſto glänzender die Strahlen.

„Die Farbe der Nordlichtſtrahlen iſt gewöhnlich weiß oder blaßgelb, zuweilen röthlich. Wenn die zitternden Bewegungen der Strahlen ſehr ſchnell werden, ſo konzentrirt ſich die glänzend gelbe Tinte im mittleren Theile derſelben, und die entgegengeſetzten Enden färben ſich mit einem violetten Roth und mit

Grün, wobei das Roth ſich immer an der Seite zeigt, wohin der Strahl ſein Licht ſchießt.

„Die Strahlen vereinigen ſich zuweilen im magnetiſchen Zenith, um dort eine vollſtändige oder unvollſtändige Krone zu bilden. Wenn dieſe Strahlen, in Bewegung gerathend, einen lebhaften Glanz annehmen und ſich ihrer gewöhnlichen gelblichen Tinte entäußern, um ſich roth und grün zu färben, dann bietet die Krone den höchſten Grad von Pracht dar, den das Nordlicht zu entfalten vermag.

„Die zitternden Bewegungen, von denen die Strahlen belebt ſind, verändern ſich in beſtimmten Augenblicken in einer Art allgemeinen Zuckens, welches ſich jedes Schimmers im Nordlicht, der Bögen ſowohl wie der Strahlen, bemächtigt. Dies iſt die Ankündigung der mehr oder minder nahen Abnahme des glänzenden Meteors.

„Der Glanz des Nordlichts ſcheint den nordiſchen Regionen als eine Entſchädigung für die Abweſenheit der Sonne verliehen zu ſein, und dieſe Polarhelle, kaum zwei- bis dreimal jährlich am Horizont von Paris ſichtbar, erleuchtet faſt jeden Abend die Horizonte, von welchen das Tagesgeſtirn ſich entfernt hat. Man beobachtet ſie dort nicht während des ununterbrochenen Sommertages, erſt gegen Ende Auguſt und namentlich zur Zeit des Herbſtäquinoctiums beginnen ſie in Lappland häufiger zu werden, während ihre Häufigkeit mit dem Frühlingsäquinoctium und namentlich gegen Ende April abnimmt. Während dieſer ſechsmonatlichen Zwiſchenzeit giebt es nur wenige Nächte ohne Nordlicht.

„Die Nordlichter ſind alſo in ihren Erſcheinungen dem Lauf der Jahreszeiten unterworfen und was nicht weniger beachtenswerth iſt, ſelbſt während der Winternacht bleiben die Stunden ihres Beginnes und ihrer verſchiedenen Phaſen in beſtändiger Beziehung zur Stunde des Durchgangs der unſicht-

bar gewordenen Sonne durch den Meridian. Sie zeigen ſich ſtets während der Stunden, die der Nacht unſerer gemäßigten Zonen entſprechen. Meiſt zwiſchen zehn und elf Uhr Abends kleiden ſie ſich in die glänzenden Farben, welche einige derſelben auszeichnen. Dieſer Abſchnitt der Nacht iſt die ſtrahlendſte Periode des Meteors, das gewöhnlich gegen Morgen verſchwindet.

„Bravais hat ſich überzeugt, daß er beim Schein eines glänzenden Nordlichts eine mit Petitſchrift gedruckte Seite faſt eben ſo leicht als beim Schein des Vollmonds zu leſen vermochte. Der Vollmond befindet ſich in Oppoſition zur Sonne, und da, wo die Sonne nicht aufgeht, ſieht man ihn faſt beſtändig am Horizont. Das doppelte Licht des Nachtgeſtirns und des Nordlichts vermindert für die Polarregionen bedeutend die Dunkelheit der Winternacht. Dieſe unregelmäßige Helle genügt den Lappen, Samojeden und Esquimaux, um von ihren Renthieren oder Hunden gezogen, im Schlitten die endloſen Schneeflächen, welche ihre Heimat bedecken, zu durcheilen, und wenn die Abweſenheit der Sonne dahin wirkt, ihre Vorſtellungen zu verdüſtern, ſo führt der wunderſame Glanz der leuchtenden Erſcheinungen ihnen dagegen phantaſtiſche Bilder vor, ganz geeignet, ihre Einbildungskraft zu wecken und zu beſchäftigen.

„Trotz der Bewegungen, womit die Bögen und Strahlen des Nordlichts begabt ſind, iſt es doch klar, daß ſie der Drehungsbewegung der Erde folgen. Das Nordlicht iſt alſo ein atmoſphäriſches und kein kosmiſches Phänomen. Canton, Becquerel und andere Phyſiker haben die Aehnlichkeit hervorgehoben, welche die violettrothen Tinten dieſes Meteors mit denen darbieten, welche die Elektrizität entfaltet, wenn ſie ſich im leeren Raum bewegt. Dieſer Umſtand in Verbindung mit der ſo häufig konſtatirten Einwirkung des Nordlichts auf die Magnetnadel hat die Phyſiker darauf gebracht, ſie unter die elektriſchen Phänomene zu rechnen. Bravais hat ſich dieſer

Meinung angeſchloſſen, deren Richtigkeit ein berühmter Phyſiker, Herr de la Rive, neuerdings durch ein prächtiges Experiment beſtätigt hat."

Iſt das Nordlicht ein konſtantes Phänomen? Für unſere Klimate kann die Antwort wohl nicht zweifelhaft ſein, denn man bemerkt jährlich höchſtens fünf oder ſechs; im Norden iſt es anders. Frägt man die Bewohner, ſo werden ſie antworten, daß die Nordlichter häufig ſind, aber nicht jede Nacht glänzen; das kommt daher, weil ſie nur diejenigen bemerken, deren Glanz mächtig genug iſt, um plötzlich die Fenſter ihrer Wohnungen zu beleuchten. Alle verſchwommenen oder zerſtreuten Nordlichtſchimmer, welche ſich am Horizont zeigen, gehen unbemerkt vorüber. Unſeren Gelehrten aber konnten ſie nicht entgehen, denn einer von ihnen wachte ſtets während der Nacht, und ihre geübten Augen wußten die geringſte leuchtende Tinte, welche ſich am Himmel zeigte, zu unterſcheiden. Vom 12. September 1838 bis 18. April 1839 ſahen ſie hundertunddreiundfünfzig Nordlichter, ſechs oder ſieben Nächte mit zweifelhaftem Schimmer ungerechnet. Ich finde in ihren Regiſtern von Anfang bis zu Ende keine klare Nacht erwähnt, die nicht dies Phänomen dargeboten hätte. Man muß alſo zugeben, daß das Nordlicht ſich in allen Nächten gezeigt hat, wo die Beſchaffenheit des Himmels geſtattete, es zu bemerken. Andererſeits kann man nicht annehmen, daß das Nordlicht gerade jedesmal bei Wolkenbedecktem Himmel ausgeblieben ſei, und man iſt daher zu der Behauptung berechtigt, daß ſich dieſes Phänomen wahrſcheinlich allnächtlich wieder erzeugte. Nichtsdeſtoweniger würde es gewagt ſein, von der Gegenwart auf die Zukunft zu ſchließen, denn man hat ſäkulare Perioden für die Häufigkeit dieſer Erſcheinungen wahrgenommen. Sehr gewöhnlich von 1707 bis 1790, wurden ſie während der dreißig darauf folgenden Jahre ſelten, ſeit 1820 aber ſieht man ſie wieder öfter. Um dieſes Aus-

bleiben genau festzustellen, müßten die Beobachter des Nordens den Muth haben, reihum zu wachen, damit kein Nordlicht ihrer Aufmerksamkeit entgehe; ohne Erfüllung dieser Bedingung würde ihre Häufigkeit nur ein Maßstab für den Eifer der Meteorologen sein, und da die Beobachtung der Himmelserscheinungen täglich mehr Mitarbeiter zählt, so würde es mich gar nicht wundern zu vernehmen, daß die Zahl der Nordlichter unaufhörlich zunimmt.

Die Meinungen über die Höhe der Nordlichter sind ungemein verschieden. Einige verlegen sie über die Grenzen unserer Atmosphäre, während die englischen Reisenden sie unterhalb der Wolken, oder auch am Boden streichend und sich zwischen sie und ihre Gefährten schiebend, gesehen haben wollen. Da sie in Nordamerika, wo der magnetische Pol liegt, beobachteten, so ist es wohl möglich, daß sie in der That Nordlichter fast in gleicher Linie mit dem Boden gesehen haben, zu Bossekop aber hat eine aufmerksame Untersuchung bewiesen, daß diese Erscheinungen trügerisch sind und sich durch den Reflex des Nordlichts auf dem Schnee oder den Wolken erklären lassen.

Erdmagnetismus.

Es bleibt mir noch eine schwierige Aufgabe übrig, die nämlich, die Einflüsse des Nordlichts auf die Magnetnadel darzuthun. Um diese Einflüsse zu analysiren, sind mehre Apparate erforderlich. Der erste ist die Abweichungsnadel. Man stelle sich eine große Magnetnadel horizontal an einem Bündel ungezwirnter Seide aufgehangen vor. Dieses Bündel ist an einem Querbalken befestigt, der von zwei feststehenden, auf einer horinzontalen Marmorplatte ruhenden Säulen getragen wird. Eine in Grade eingetheilte Skala dient dazu, die Abweichungen der Nadel zu schätzen. Diese steht nämlich nie still; unaufhörlich wandert sie in ziemlich regelmäßiger Weise nach Osten oder nach Westen, sobald sich aber das Nordlicht zeigt, zeigt die

Nadel eine ganz außergewöhnliche Unruhe. Faſt immer beginnt die nördliche Spitze nach Weſten zu wandern, kommt dann auf ihren Ausgangspunkt zurück, überſchreitet ihn nach Oſten und hält erſt nach vielen unregelmäßigen Schwankungen inne. Namentlich während der Nordlichtkronen, wenn das Nordlicht in ſeinem ganzen Glanze daſteht, iſt die Abweichung ſehr ſtark. Die größte, den 4. Februar beobachtete, hat $4^1/_2$ Grad oder den achtzigſten Theil des Umfanges betragen. Die wenig glänzenden Nordlichter, die, deren Licht zerſtreut iſt und die den Horizont nicht verlaſſen, wirken dagegen nur ſehr wenig auf die Magnetnadel ein. Wenn der Himmel rein und ohne Nordlicht iſt, ſo iſt die Nadel nie unruhig, ſondern ihre Bewegungen ſind langſam und abgemeſſen wie in unſern Klimaten.

Die Nadel, von der ſoeben die Rede geweſen, bleibt nur in Folge einer beſondern Stellung des Aufhängungspunktes in horizontaler Lage. Unterſucht man, welches die Richtung einer frei an ihrem Mittelpunkte ſchwebenden Magnetnadel iſt, ſo ſieht man, daß ſie dem Horizont zugeneigt iſt. Eine Nadel dieſer Art nennt man die Neigungsnadel. Zu Boſſekop war dieſe Nadel um 76° 20′ geneigt, und die Kommiſſion konnte zu wiederholten Malen die ſeit langem beobachtete Thatſache beſtätigt ſehen, daß die Kronen, welche die Nordlichter begleiten, ſich immer in der Region des Himmels befinden, wo die verlängerte Neigungsnadel auslaufen würde. Dieſer enge Zuſammenhang zwiſchen der Richtung der Nadel und der Stellung der Krone am Himmelsgewölbe zeigt die genaue Verbindung, worin die Nordlichter mit den Störungen des Erdmagnetismus ſtehen.

Die frei an ihrem Mittelpunkte ſchwebende Nadel gehorcht zwei Kräften, einer horizontalen und einer vertikalen. Um die Veränderungen dieſer beiden Kräfte zu meſſen, braucht man

zwei verſchiedene Apparate; ſie wurden mit Ausdauer beobachtet. Man wies nach, daß die Stärke der horizontalen Kraft zunimmt, wenn das Nordlicht ſich zeigen ſoll, darauf vermindert ſie ſich, und wenn jenes zum Zenith gelangt, ſo iſt ſie geringer als vor dem Erſcheinen des Nordlichts. Was die vertikale Stärke betrifft, ſo iſt ſie während der Nordlichter ſchwächer.

Welches iſt nun der Zuſammenhang, der zwiſchen dieſem Phänomen und den Kräften beſteht, welche die Stellung der Magnetnadel beſtimmen? Das iſt eins der größten Räthſel der heutigen Phyſik, und die Löſung deſſelben würde wahrſcheinlich zur Kenntniß der verborgenen Natur dieſer geheimnißvollen Kräfte und des Nordlichtes ſelbſt führen. Wünſchen wir inzwiſchen unſern Landsleuten und ihren Genoſſen Glück dazu, die Löſung der Frage gefördert zu haben, indem ſie die Wirkung der Nordlichter gleichzeitig an allen den zur Zeit, wo ſie beobachteten, bekannten magnetiſchen Apparaten unterſuchten.

Schädelmeſſungen.

Die lebloſe Natur iſt der Haupt-, doch nicht der einzige Gegenſtand der Studien der Nordkommiſſion geweſen. Finmarken iſt der gemeinſame Sammelplatz drei verſchiedener Racen, der Norweger, Finnen und Lappen. Die Racen unterſcheiden ſich durch Verſtand, Sprache, Geſichtsbildung, Größe, Sitten und Tracht. Ehemals begnügte man ſich mit dieſen unterſcheidenden Merkmalen, aber ſeit ſämmtliche Wiſſenſchaften mehr und mehr nach Genauigkeit ſtreben, genügen die maleriſchen Beſchreibungen nicht mehr. Da das Haupt der Sitz der Sinneswerkzeuge und des Verſtandes iſt, ſo iſt ſeine Form von großer Bedeutung für die Charakteriſtik der Racen, und jeder Reiſende hat die Gewohnheit, aus den Ländern, die er beſucht, einige Schädel mitzubringen. Außer den phyſiſchen Schwierig-

keiten und moraliſchen Bedenken, welche dieſe Art von Sammlungen hemmen, iſt es in Finmarken eine materielle Unmöglichkeit, daran zu denken. Man hätte auf einem Kirchhofe nicht die Köpfe der drei Racen, welche ſich daſelbſt durcheinander gewürfelt finden, herauserkennen können. Uebrigens iſt der Nutzen dieſer Sammlungen ein weniger begründeter, als man gewöhnlich meint. Man bringt zwei oder drei Schädel mit, die man für Typen anſieht, während ſie ſehr wohl völlige Ausnahmen bilden können. Was würde man wohl von einem Reiſenden ſagen, der den mächtigen Schädel Cuvier's oder den kleinen Kopf gewiſſer Idioten als den Schädeltypus unſeres Landes vorzeigen wollte?

Ein typiſcher Schädel iſt in der Ethnologie ein ſolcher, welcher eine Form und Mitteldimenſionen aufweiſt, die gleich weit von den Extremen in Größe oder Kleinheit entfernt ſind. Wie aber dieſen mittleren Schädel erkennen? Nichts weiſt darauf hin, denn man weiß eben nicht, welches dieſe Mitteldimenſionen ſind, deren Kenntniß von ſo weſentlichem Belang iſt. Könnte man die Kopfdurchmeſſer von lebenden Menſchen nehmen, ſo würden alle Schwierigkeiten ſofort gehoben ſein. Der Cephalometer des Doctors Anthelme geſtattet dies. Derſelbe iſt ein aus zwei Kupferringen beſtehendes Inſtrument, einem feſten, der den Kopf umgiebt, und einem beweglichen, der ſich von vorn nach hinten bewegt. Dieſes Inſtrument, auf das Prinzip der Polarkoordinaten der Geometer gegründet, giebt die Entfernung des Schädelcentrums von ſämmtlichen Punkten der Peripherie deſſelben. Dieſes Centrum befindet ſich inmitten der geraden Linie, welche die beiden Ohrlöcher mit einander verbindet. Nachdem man den Schädel eines Individuums mit dieſem Cephalometer gemeſſen hat, kann man die Form und Größe deſſelben in Gyps oder Thon genau wiedergeben. Allein ſo viel Mühe iſt nicht einmal erforderlich, es genügt, den Abſtand von etwa

zwanzig Punkten der Peripherie des Schädels vom Mittelpunkte desſelben auf einer Krümmung zu meſſen, die, von der Naſenwurzel ausgehend, in der Mitte des Nackens ausläuft. Auf dieſe Weiſe erhält man den vertikalen Flächen-Durchſchnitt des Schädels, welcher den Kopf in zwei ſymmetriſche Hälften, eine linke und eine rechte, theilen würde. Dieſer Durchſchnitt von vorn nach hinten wird die Form des Ganzen vollkommen charakteriſiren. Wenn man will, vervollſtändigt man dieſe Mittelmeſſung durch Seitenmeſſungen, Querſchnitten entſprechend, die von einem Ohre zum andern gehen und das Haupt in zwei nicht ſymmetriſche Theile, einen vordern und einen hintern, ſcheiden werden. Auf dieſe Weiſe haben Bravais und ich an hundertundvierzig Individuen operirt, die ſich bereitwillig zu dieſer Operation hergaben. Alles kam darauf an, den Erſten zum Entſchluß zu bringen, hinterher kamen die Andern, durch den Reiz einer kleinen Belohnung angelockt, maſſenweiſe herzu.

Dieſe an einer großen Anzahl ein und derſelben Nation angehöriger Köpfe vorgenommenen Meſſungen geſtatten, die mittlere Länge eines jeden der vom Centrum des Schädels in der Peripherie desſelben auslaufenden Halbmeſſer zu nehmen; mit allen dieſen Mittelhalbmeſſern konſtruirt man dann einen fingirten Kopf, der in Wahrheit den Typus der Race darſtellen wird, weil er die mittleren Dimenſionen des Schädels, den er charakteriſirt, darbietet. Es iſt möglich, ja wahrſcheinlich, daß kein Individuum ſpeziell den Mittelſchädel ſeiner Race oder ſeiner Nation beſitzt, dieſer Mittelſchädel iſt ideal, vertritt aber nichtsdeſtoweniger den Gehirntypus der Nation oder der Race. Dieſe numeriſchen Reſultate werden fortan das Studium der Einzelſchädel erſetzen können, deren Formen und Dimenſionen nothwendig individuell ſind und keineswegs geſtatten, ſich zu allgemeinen Betrachtungen über die Geſtalt des Kopfes in den verſchiedenen Varietäten des Menſchengeſchlechts zu erheben.

Schlüsse und Hoffnungen.

Dies ist der höchst unvollständige und kurz gefaßte Abriß der in einem Zeitraum von acht Monaten von den Herren Lottin, Bravais, Lilliehöok und Siljeström ausgeführten Arbeiten Den 18. April 1839 machten sich die Herren Lottin und Lilliehöok wieder auf den Weg nach Stockholm und durcheilten im Schlitten die Hochebene von Lappland. Herr Siljeström reiste später ab und durchstreifte die norwegischen Alpen von Bossekop bis Christiania. Bravais blieb, um die Reihe meteorologischer Beobachtungen fortzusetzen und die Untersuchung der alten Meerspiegellinien zu vollenden. Endlich in den ersten Tagen des Monats September verließ er seinerseits Bossekop, um mit den Mitgliedern der Kommission, welche die Recherche noch einmal nach Norden geführt hatte, nach Frankreich zurückzukehren.

Die beiden Reisen der Korvette und der Winteraufenthalt, welcher dieselben von einander trennt, sind der erste Versuch einer wissenschaftlichen Expedition, bei der man längere Zeit in einem Lande zugebracht hat, um dasselbe von allen möglichen Gesichtspunkten aus zu studiren. Sache des wissenschaftlichen Publikums ist es, darüber zu urtheilen, ob diese Reisen denen vorzuziehen sind, wo man eine große Anzahl von Punkten berührt, ohne auf jeder Station lange zu verweilen. Denkt man hierüber nach, so wird man gewiß finden, daß die Vortheile sich gegenseitig aufwiegen und daß beide Reiseweisen von Nutzen für die verschiedenen Zweige des menschlichen Wissens in verschiedener Weise sind. Man darf also rückhaltslos König Louis Philippe loben, den Jugenderinnerungen ohnehin dazu stimmten, eine Expedition nach dem Norden Europas zu ermuntern, dem Marineminister Beifall zollen, welcher sie angeordnet hat, und Herrn Gaimard, Präsidenten der Kommission, beglückwünschen,

deſſen rührige und ausdauernde Schritte die Verwirklichung der miniſteriellen Abſichten geſichert haben. Dank ihnen hat Frankreich zuerſt eine Bahn betreten, auf der England nicht gezögert hat ihm zu folgen, indem es die Expedition des Kapitains James Roß und die Gründung zahlreicher meteorologiſcher Obſervatorien in allen Welttheilen anordnete.

Von dieſen beiden Reiſen, welche einen Zeitraum von etwa zwei Jahren umfaſſen, zurückgekehrt, empfand jedes der Mitglieder der Nordkommiſſion den Verdruß, ſo Vieles noch künftigen Forſchern zur Ausführung zu laſſen. Die Meteorologen namentlich verließen mit Bedauern eine Gegend, wo all' die Phänomene, womit ſie ſich beſchäftigen, in einem Glanze und in einer Großartigkeit auftreten, welche ſie in den gemäßigten Zonen nicht mehr darbieten. Die Nordlichter blieben trotz all' ihrer Bemühungen ein unlösbares Räthſel, das man ſich um ſo weniger unterwindet erklären zu wollen, je länger man ſie beobachtet hat. Auch gehörte die Rückkehr zum Norden zu den Wünſchen der meiſten unter ihnen. Doch ſtellen ſich einige Bedenken entgegen und verlangen geprüft zu werden. Seit der Abreiſe von Boſſekop haben die Ingenieure der Minen von Kaafjord die regelmäßige Reihe der meteorologiſchen Arbeiten ſo vollſtändig wie möglich fortgeſetzt. Man beſitzt demnach jetzt vierjährige, im Hintergrunde des Altenfjords angeſtellte Beobachtungen. Das genügt, um dies Klima beſſer zu kennen, als das der meiſten Städte im innern Frankreich. Dagegen giebt es einen andern Punkt des Erdballs, der zugleich die Aufmerkſamkeit der Gelehrten und der Seefahrer erheiſcht, nämlich die Inſel, welche Südamerika abſchließt: das Feuerland. Dort, nicht weit vom Südpol würde man die klimatiſchen Verhältniſſe des Nordens, modifizirt durch die phyſiſchen Bedingungen einer andern Halbkugel, wiederfinden. Indem man die Phänomene an und für ſich unterſuchte, würde man ſie

fortwährend mit denen der entgegengesetzten Hemisphäre vergleichen. Aus diesen wiederholten Studien, aus diesen fortwährenden Vergleichen würde neues Licht hervorbrechen, und statt sich auf eine einzelne Expedition zu beschränken, würde unser Vaterland die Ehre genießen, das begonnene Unternehmen völlig zu beenden.

Seit mehren Jahren haben die großen seefahrenden Nationen diese Bahn betreten. Die Russen, Engländer, Amerikaner errichten im ganzen Umfange ihrer Besitzungen meteorologische Observatorien. Diese Observatorien sind ständig, die Serien laufen mehre Jahre hindurch. Auf diese Weise erlangt man eine vertraute Bekanntschaft mit dem Klima und dem Einflusse desselben; man legt das vollständige Verzeichniß aller wildwachsenden Bodenprodukte an und stellt nicht mehr oft ganz unmögliche Naturalisationsversuche an. Die Kolonisten können sich mit Sicherheit in einem Lande niederlassen, das zuvor von allen Gesichtspunkten aus, welche den Erfolg einer fernen Niederlassung zu sichern vermögen, untersucht worden ist. So verdankt England seinen Missionären unvollständige, aber hinreichende Bemerkungen über die Länder, welche es erobern will. Stets bereitet es sorgfältig die Zukunft seiner Kolonien vor. Alles ist lange vorausbedacht und weise berechnet. Ahmen wir sein Beispiel nach, ersetzen wir aber auch die kirchlichen Missionare durch Missionare der Wissenschaft. Ihr aufgeklärter Eifer wird darum nicht weniger glühend sein, und ihre genauern Angaben werden nützlicher sein. Statt die Gewissen mit Unruhe zu erfüllen, statt in der Kindheit lebenden Völkern düstere Glaubensmeinungen oder kindische Gebräuche aufzuerlegen, sollten wir ihre sittlichen und geistigen Fähigkeiten ausbilden, und je mehr ihre Bildung sich entwickelt, desto besser und folglich glücklicher werden sie werden.

Reiſe in Lappland

vom Eismeer bis zum Bottniſchen Meerbuſen.

Im Herbſt des Jahres 1839 ging der Verfaſſer der nachſtehenden Beſchreibung mit Auguſt Bravais über die Landenge, welche das Eismeer mit dem Bottniſchen Meerbuſen verbindet. Von Boſſekop bis Kareſuando reiſten ſie in Geſellſchaft mit ihren Collegen, den Herrn Gaimard, Marmier, Durocher, Anglès, Lauvergne und Giraud. Zu Kareſuando aber trennten ſie ſich von den übrigen Mitgliedern der Kommiſſion und gingen allein auf dem Muonio- und Torneo-elf bis Haparanda, einer ſchwediſchen Stadt, herunter, welche ſich dem alten Torneo gegenüber erhebt, das jetzt dem ruſſiſchen Reiche einverleibt iſt. Das Barometer in der Hand haben ſie das breite lappländiſche Plateau nivellirt und ſorgfältig die Höhengrenzen der verſchiedenen Pflanzenzonen beſtimmt. Von den Ufern des Eismeeres bis zu den nackten Spitzen des Kjölen haben ſie geſehen, wie die Flora allmälig verarmte, dann am Südabhange des Maſſivs allmälig wieder zum Vorſchein kam, je mehr ſie ſich den großen Flüſſen näherten, welche ſich in den Bottniſchen Meerbuſen ergießen.

Im Jahre 1806 hatte ein berühmter Reiſender, Leopold

von Buch*) dieſelbe Reiſeroute eingeſchlagen. Von Boſſekop bis Kautokeino ſind die Routen wahrſcheinlich dieſelben. Bei Kautokeino ſcheiden ſie ſich, um bei Palajocki, an den Ufern des Muonioelf, wieder zuſammenzutreffen; von da hat uns, wie ihn, ein und derſelbe natürliche Weg, der Lauf dieſes großen Fluſſes, zur alten Stadt Torneo geführt. Den Spuren eines ſo geſchickten Beobachters folgend, bleibt in wiſſenſchaftlicher Beziehung weiter nichts übrig, als Nachleſe zu halten, und in literariſcher Beziehung dürften ſich wohl nur wenige Schriftſteller ſchmeicheln, dem Reiz ſeines Styles und dem Kolorit ſeiner Beſchreibungen gleichzukommen. Doch verdienen unſere barometriſchen Meſſungen vielleicht mehr Vertrauen als die ſeinigen, denn wir genoſſen eines Vortheils, deſſen er zu einer Zeit beraubt war, wo die Meteorologie weniger betrieben wurde, als gegenwärtig. Tüchtige und gewiſſenhafte Beobachter, die Herren Thomas und Ihle zu Kaafjord und der Herr Paſtor Läſtadius zu Karejuando, beobachteten dreimal täglich gute Inſtrumente, die mit den unſerigen verglichen und auf Punkten über dem Meeresſpiegel oder Höhen aufgeſtellt waren, die als hinlänglich bekannt gelten dürfen. Weniger glücklich als wir hat von Buch wahrſcheinlich in weiten Entfernungen nach Beobachtungen ſuchen müſſen, die mit den ſeinigen kombinirt werden könnten, um zur Beſtimmung der verſchiedenen Punkte ſeines Nivellements zu dienen.

In der ſchönen Jahreszeit iſt der Monat September faſt der einzige, worin man die Reiſe durch Lappland unternehmen kann. Vom 20. November bis 20. April läßt ſich die Reiſe auf einem mit Renthieren beſpannten Schlitten machen, ſie bietet dann weiter keine Beſchwerden, als die Strenge der Kälte, den Widerſchein des Schnees ſowie die Ermüdung des Schlit-

*) Reiſe durch Norwegen und Lappland. 1810.

tenfahrens, welche für den dieſer beſchwerlichen Beförderungsweiſe ungewohnten Reiſenden groß iſt. Im Frühjahr vereitelt das Schmelzen des Schnees jeden Verſuch. Im Juli und Auguſt iſt der Schnee größtentheils geſchmolzen, der ſumpfige Boden Lapplands aber iſt noch von Waſſer getränkt und Wolken von Schnaken fallen wüthend über die unglücklichen Reiſenden her. Die, welche dieſe beiden Monate wählten, haben faſt ſämmtlich ihre Verwegenheit bereut, ſo die Herren Sibuet und de Beaumont. Im Oktober iſt es zu ſpät, der Schnee fängt an liegen zu bleiben, und wenn er zu reichlich fällt, ſo kann er das Leben der Pferde gefährden, indem er die Weideplätze, wo ſie ihre Nahrung finden, vollſtändig bedeckt.

Am 6. September 1839 verließen wir Boſſekop. Bravais, der eben erſt dreizehn Monate hintereinander in dieſem einſamen Diſtrikt zugebracht hatte, war kaum von den Folgen eines ſchmerzhaften Knieleidens hergeſtellt, zum Glück bedachte ihn das Loos mit einem vortrefflichen Pferde, geduldig, muthig und abgehärtet gegen Beſchwerden. An ſchlimmen Stellen behutſam, ſchien es ſeine ganze Kühnheit für die Schneeſtürze, denen wir auf unſerem Marſche begegneten, aufzuſparen; den Abhang am ſteilſten Punkte hinanſetzend, klomm es ſchnell empor und ſuchte eine Ehre darin, immer an der Spitze des Zuges zu bleiben. Ein Fall hätte für ſeinen Reiter verhängnißvoll werden und ſeine Schmerzen erneuern können, nie aber trat es fehl, ſelbſt beim Zurücklegen der bodenloſen Torfmoore nicht, denen man in Lappland ſo häufig begegnet. Es iſt nicht unſere Abſicht, hier die geſchichtlichen Einzelheiten der Reiſe unſerer Karawane zu geben, ſondern wir werden nur bei unſern eigenen Beobachtungen verweilen, welche faſt ſämmtlich die phyſikaliſchen und Naturwiſſenſchaften betreffen.

Den 6. September Abends übernachteten wir in Eiby (Aiby auf der Karte des Kapitains Rooſen) an den Ufern des Altenelf,

um daſelbſt zu übernachten. Die Straße, welche nach Eiby führt, entfernt ſich nur wenig von den ſandigen Ufern des Fluſſes und durchſchneidet ſchöne Wälder von Kiefern (Pinus sylvestris), Birken (Betula alba),*) Ellern (Alnus incana, β virescens, Wahlenb.), vermiſcht mit verkrüppelten Sträuchern des gemeinen Wachholders, des rothen Johannisbeerbuſches, des Rubus arcticus und der Tamarix germanica. Die Birken ſind meiſt 15 Meter hoch, und unter den Kiefern erreichen einige 20 Meter Höhe. Eiby ſelbſt liegt in einem Grunde faſt in einer Linie mit den Gewäſſern des Alteneif und iſt von ſchönen Bäumen umgeben, in deren Mitte man eine ziemlich breite Lichtung gehauen hat. Das Thal, faſt von allen Seiten geſchloſſen, wird durch ſandige und waldige Terraſſen beherrſcht, welche ſich etwa dreißig Meter über den Alluvialboden des Thales erheben. Der Einfluß dieſes Schutzes zeigt ſich im Habitus der Birken. Sie haben nicht mehr jenes ſteife Ausſehen, jene ſtarren und aufwärts gerichteten Zweige der Birken, welche die Seegeſtade und die Umgegend von Hammerfeſt bewohnen. Der Baum hat wieder einen Theil ſeiner ſüdlichen Grazie angenommen, der Stamm ſchießt ſchlank in die Höhe, und die äußerſt biegſamen Zweige fallen zur Erde nieder und wiegen ſich im Winde. Die Haupturſache dieſer Unterſchiede im Ausſehen derſelben iſt folgende: Mit wiederkehrendem Frühling, wenn die Birke von der bleichen Sonne Lapplands nur ungenügende Wärme empfängt, treiben ihre Knospen nur dicke und kurze Zweige, welche an ihrer Spitze vier bis ſechs roſettenförmig geſtellte Blätter tragen. Iſt der

*) Einige Botaniker, Herr Griſebach u. A., führen die gemeine Birke Norwegens auf Betula pubescens Ehrh. (Betula carpatica Willd.) zurück, die ſie als eine beſtimmte Art der Betula alba L. betrachten. Unſere Proben paſſen allerdings zu B. pubescens Ehrh. Allein, dem Beiſpiele von Linné, Wahlenberg, Fries, Hartmann, Blytt und Spach folgend, der ſich zuletzt mit der Gattung Betula beſchäftigt hat, betrachten wir dieſe angebliche Art als eine einfache Abart der gemeinen Birke.

dann folgende Sommer kalt und feucht, ſo erreicht der jährliche Trieb nur einige Millimeter Länge, doch iſt der Durchmeſſer deſſelben beträchtlich. An dieſen verkrüppelten Aeſten zeigen ſich deutlich die Spiralen mit zwei bis drei Parallelen genau wie bei einem Farnrhizom. Dieſe Zweige ſind ſtets ſtarr und gen Himmel gerichtet. Es trete aber einmal ein wärmerer Sommer als gewöhnlich ein, ſo ſtreckt ſich der Zweig, dünner werdend, länger hinaus, die Blätter entfernen ſich von einander und der zarte und ſchwanke Aſt neigt ſich wie bei den Birken unſerer Klimate zu Boden. Zuweilen bietet ein und derſelbe Zweig das eine wie das andere Ausſehen dar in der Weiſe, daß er von Punkt zu Punkt knotig erſcheint.

Den 7. September brachen wir gegen elf und ein halb Uhr Morgens von Eiby auf und machten uns ohne Verweilen an die Beſteigung der Kjölenkette. Mittags traten wir aus einer ſumpfigen Waldung heraus; doch erhebt ſich die Baumvegetation noch höher. Um zwei und dreiviertel Uhr langten wir bei den letzten Kiefern an; die Grenze derſelben befindet ſich 249 Meter über dem Meere. Um drei und ein halb Uhr waren wir bei einer Höhe angelangt, wo die Birke in zuſammenhängender Weiſe zu wachſen aufhört, d. h. bei 380 Metern; in dieſer Höhe verkrüppeln die zerſtreuten Birken allmälig und verſchwinden gänzlich über 432 Metern.

Die Höhengrenze der Birken iſt im Allgemeinen leichter als die der Fichten zu beſtimmen, ſie bildet am Abhange der Gebirge eine beſtimmte und deutlich gezogene Linie. In Betreff der Kiefern verhält es ſich anders, dieſe Bäume wachſen maſſenweiſe und erheben ſich nur wenig am Abhange der Gebirge, die vereinzelten Individuen aber ſteigen viel höher hinan. So hat Bravais eine kleine vereinzelte Kiefer von ſechs Dezimeter Höhe am nördlichen Gehänge des Storvandsfield in einer Höhe von etwa 500 Metern angetroffen.

Um fünf Uhr überſchritten wir das nördlichſte Kettenglied des

Kjölen, welches 558 Meter hoch iſt, worauf wir in das Thal des Karajocki, ein Seitenthal desjenigen des Altenelf, hinabſtiegen. Am Südabhange dieſes Kettengliedes ſteigen die Birken ſehr hoch in die Höhe; die erſten trafen wir um fünf und ein halb Uhr an, ſie waren von 534 Meter an ſehr verkrüppelt und ſtanden an geſchützten Stellen. Neben dieſen Birken fanden ſich geſchliffene und gereifelte Blöcke, ähnlich denen, welche man auf dem Kongshavnsfield antrifft, wir hatten aber keine Zeit, ſie aufmerkſam zu unterſuchen. Um ſechs und ein halb Uhr hatten wir den Ort erreicht, wo wir die Nacht zubringen ſollten. Es iſt dies eine von zwei Armen des Karajocki umgebene Inſel, ihr Boden liegt 423 Meter über dem Meere. Es iſt klar, daß dies der Raſtplatz war, wo von Buch den 4. September 1806 übernachtete.*) Er weiſt ihm 467 Meter Höhe an. Die Inſel iſt ſehr grün und bietet reichliches Futter für die Pferde dar, ſie iſt mit Birken und Weiden bedeckt. Die Temperatur dieſer Gegend iſt niedrig, ſelbſt im Sommer, denn die Inſel wird von einer Maſſe Schnee beherrſcht, der auf einem nordöſtlich gerichteten Abhange liegt und nie gänzlich verſchwindet. Unſer Führer hat ihn ſeit dreißig Jahren, in denen er die Berge durchſtreift, ſtets geſehen.

Folgenden Tags, den 8. September, brachen wir um ſechs und ein halb Uhr Morgens auf. Den Raſtplatz verlaſſend, begannen wir ſogleich, nachdem wir den Fluß paſſirt hatten, anzuſteigen. Ein prickelnder Nebel umgab uns von allen Seiten, bald aber ließen wir ihn hinter uns, worauf wir die Sonne hell über unſern Köpfen glänzen ſahen. Der weiße Regenbogen zeichnete ſich auf dem Nebel in ſehr ſchwacher Entfernung von uns der Sonne gegenüber ab; ſehr intereſſant wäre es geweſen, den Durchmeſſer deſſelben zu meſſen, allein der ſchnelle Marſch der Karawane geſtattete dies nicht.

*) Reiſe durch Norwegen und Lappland. Bd. II., S. 142.

Sobald man die Thalſohle verlaſſen hat, verliert man die Birken aus dem Geſicht, welche an dem Nordabhange der zweiten Kette, die wir in Begriff waren zu überſchreiten, nicht emporſteigen. Der Gipfel dieſes Maſſivs iſt ein ſehr breites Plateau, Nuppivara genannt, deſſen erſte Stufen, welche wir gegen acht Uhr erreichten, bei 600 Meter über dem Meere liegen.

Nichts vermag eine Vorſtellung von dem öden und doch großartigen Anblick dieſer Hochebene zu geben. Die breiten wellenförmigen Erhebungen des Terrains folgen ſich unabſehbar ſtets in derſelben Art. Selten unterbricht ein Fels mit ſchroffen Formen, die allgemeine Bodenfläche überragend, auf Augenblicke die Einförmigkeit der Landſchaft. Ueberall iſt der Fels nackt, nur hier und da verſtecken ſich verkrüppelte Büſche der Zwergbirke und einige noch niedrigere Gewächſe*) in den Bodenfalten, wo ſie geſchützt ſind gegen die eiſigen Winde, welche ſich auf dieſen entblößten Flächen frei umhertummeln. Einſame Seen ſchlummern in den großen Bodenſenken. Die einen, von ungeheurer Ausdehnung, tragen noch zur Einförmigkeit dieſes Anblicks bei. Die andern, kleiner, vermögen ihn nicht zu beleben, denn kein Baum, kein Kraut badet ſeine Wurzeln in ihren gelblichen Gewäſſern, kein Weichthier kriecht an ihren nackten Geſtaden, kein Vogel beſtreicht mit ſchnellem Fittich ihre Oberfläche, nur ihre Tiefen ſind von zahlreichen Fiſchen bewohnt, zu deren Fange die Lappen im Herbſt hierher kommen. Während des Sommers ſteigen Myriaden von Schnaken aus dieſen Seen auf und verbieten dem Reiſenden die Wanderung über dieſes Plateau. Im Winter gefriert Alles, und acht Monate lang verſchwinden Erde und Waſſer unter einem Leichentuch von Schnee. Das Gefühl der Einſamkeit und Verlaſſenheit beſchleicht den Reiſenden, welcher dieſe Wüſten des Nordens

*) Empetrum nigrum, Lychnis alpina, Andromeda tetragona, Poa alpina.

durchzieht. Nichts um ihn her lebt, Alles iſt ſtill und todt.*) Stets im Mittelpunkt einer Landſchaft, die ſich nicht verändert, ſtets in derſelben Richtung die Schneekuppen der fernen im Weſten ſich verlierenden Lyngenkette vor ſich, möchte er faſt glauben, er komme nicht vom Fleck, ſondern drehe ſich unaufhörlich in einem magiſchen Kreiſe.

Der Wappus oder lappländiſche Führer jedoch leitete uns in dieſen Einöden ohne Zaudern. Nichts vermochte ſeinen gleichförmigen Gang zu beſchleunigen, zu verzögern. In gleichmäßigem Schritt betrat er die Torfmoore und ſtieg er die ſteilſten Abhänge hinan, oft erſchien er uns oben auf einer Anhöhe, ſich mit ſeinem langen Stabe auf der Schulter gegen den Himmel abhebend, als der Führer und Befehlshaber, von dem das Heil unſerer Karawane abhing. Kein Ereigniß brachte Abwechslung in die Monotonie dieſes Tagemarſches, nur Tauſende von Lemmings, durch das Getrappel unſerer Pferde aufgeſchreckt, liefen hin und wieder, und zwei wilde Renthiere verſchwanden, nachdem ſie uns ein paar Sekunden erſtaunt betrachtet hatten, am Horizont wie ein phantaſtiſches Wild.

Gegen vier und ein halb Uhr begannen wir abwärts zu ſteigen, aber auf wenig geneigten Abhängen. Um ſieben Uhr waren wir auf einem Plateau, welches das öſtliche Ufer eines großen Sees, von den Lappen Töro genannt, begrenzt, deſſen Länge etwa einen Myriameter beträgt. Das Barometer zeigte 687 Meter Erhebung. Um ſieben und ein halb Uhr ſtießen wir auf die erſten Weiden (Salix Lapponum L.), mit dem gemeinen Wachholder bunt durcheinander wachſend. Ein wenig unterhalb fanden ſich ſumpfige Weidenplätze. Es wäre unmöglich geweſen, zwiſchen dieſem und dem vorigen Punkte einen Ort zu finden, wo wir Feuer hätten anzünden und unſere Pferde gra-

*) Siehe von Buch's Reiſe. Bd II. S. 114.

ſen laſſen können. Dieſer Raſtplatz iſt Lipſakoppi, 610 Meter über dem Meeresſpiegel.

Es iſt ſchwer, in dieſem Töröſee nicht den von Buch unter dem Namen Zhjolmijaure bezeichneten wieder zu erkennen; der gelehrte Reiſende giebt ihm die längliche Form, welche wir beſchrieben haben, dieſelbe Länge und eine Höhe von 682 Meter.*) Der Fluß, welcher an unſerm Lager vorbeifloß, war ſicherlich der Lipſajocki oder wenigſtens einer ſeiner Zuflüſſe; an ſeinem Ufer erhob ſich die lappländiſche Weide bis zu zwei Meter Höhe.

Nachdem wir folgenden Tags um acht Uhr Morgens aufgebrochen waren, folgten wir zuerſt den Windungen eines waſſerarmen kleinen Thales, das ein ehemaliges Flußbett zu ſein ſcheint, wiewohl man daſelbſt keine Rollkieſel antrifft. Der Wechſel von ein- und ausſpringenden Winkeln an ſeinen Ufern iſt ſehr regelmäßig. Um acht Uhr und einige Minuten ſahen wir den Wachholder wieder zum Vorſchein kommen, um zehn und ein halb Uhr waren wir am rechten Ufer eines der Zuflüſſe des Lipſajocki, das Vottajocki. Die Raſt, welche wir an ſeinen Ufern hielten, iſt von Herrn Lauvergne abgebildet worden. An den Ufern des Fluſſes hat die Salix Lapponum 3 Meter Höhe. Dieſe Weide liebt merkwürdig die fließenden Gewäſſer; es iſt eine von den Pflanzen, welche ſich an den Gebirgen erheben, indem ſie dem Laufe der Bergbäche aufwärts folgen, während andere es vorziehen, die Felſenkämme zu erklimmen, welche den Gipfel der Gebirge mit ihrer Baſis verbinden. Wir befanden uns damals 531 Meter über dem Meere, und die Birken hatten ſich noch nicht wieder gezeigt.

Bald nach Mittag verließen wir unſern angenehmen Halteplatz am linken Ufer des Vottajocki, der nun betretene Diſtrikt

*) Siehe a. a. O. Bd. II. S. 154.

ward weniger uneben. Um ein und dreiviertel Uhr ſahen wir die Birken wieder auf dem leicht nach Süden geneigten Abhange eines großen Plateaus zum Vorſchein kommen, 477 Meter über dem Meere hörten ſie plötzlich auf. Dieſe Höhenbeſtimmung ſcheint uns ziemlich genau zu ſein. Kein örtlicher Schutz oder Einfluß hat hier die natürliche Grenze dieſer Bäume zu verändern vermocht, das Plateau, wo ſie wachſen, iſt gänzlich offen, und eine ziemlich bedeutende Anzahl derſelben war abgeſtorben oder zerſchmettert. Wahrſcheinlich ſind es Kälte und Wind, welche ihr Wachsthum hier begrenzen. Anfangs verkrüppelt und kaum die Höhe von einem Meter erreichend, ſieht man ſie ſchnell an Größe zunehmen, je mehr man fortfährt, gen Süden herabzuſteigen. Eine Stunde weiter in einer Höhe von 447 Meter ſind dieſe ſelben Birken bereits 5 Meter hoch. Es iſt ſehr wahrſcheinlich, daß die fortgeſchrittenſten Bäume dazu dienen, die andern gegen den Nordwind zu ſchützen, und daß die Birken der höchſten Zone zu einer bei weitem größern Entwickelung gelangen würden, wenn ſie geſchützt wären. In dieſer ſelben Höhe (447 Meter) trafen wir den erſten Stamm eines Vogelbeerbaums an.

Von Buch weiſt der Grenze der Birken an dieſer Stelle 504 Meter an.*) Dieſer Unterſchied kann von den Irrungen im Meſſen herrühren, doch wäre es möglich, daß Buch die Grenze bei irgend einem geſchützten Stamme bemerkt hätte.

Um ſechs und einviertel Uhr machten wir Halt und ſchlugen unſer Zelt für die Nacht unter großen Birken und in angenehmer Lage bei dem Ufer eines kleinen Fluſſes auf, der wahrſcheinlich der Lipſajocki iſt. Unſer Führer bezeichnete dieſen Ort mit dem Namen Judſövuomi. Drei Beobachtungen liefern uns 391 Meter für die Höhe dieſes Punktes.

*) Siehe a. a. O. Bd. II. S. 167.

Während dieſer beiden Reiſetage wurden wir von zahlloſen Legionen Lemmings (Mus lemmus L.), welche nach Süden zogen, begleitet. Unterhalb der Birkengrenze nahm ihre Zahl ein wenig ab. Sehr gewöhnlich auf den Hochebenen, an trockenen und dürren Stellen, waren ſie ſeltener in den Gründen und an ſumpfigen Orten, und liefen mit großer Schnelligkeit hin und wieder. Verfolgt, verſteckten ſie ſich unter den Gruppen der Zwergbirke, oder ſuchten ſich zu vertheidigen. Als wir die Spitze des Zuges bei den Stromſchnellen von Eyenpaika auf dem Muonioſluſſe erreicht hatten, erkannten wir deutlich, daß ſie alle in derſelben Richtung zogen. Schon vor längerer Zeit habe ich die Beobachtungen, welche wir über dieſe Thiere anſtellten, veröffentlicht. *)

Den 10. September um fünf und einviertel Uhr Morgens ſetzten wir über den Fluß, an deſſen Ufer wir unſer Zelt aufgeſchlagen hatten, und die gewöhnliche Route verlaſſend, ſteuerten wir auf einen in der Nähe liegenden Hügel zu, wo wir eine ſcharf gezogene Grenze der Betula alba bemerkten. Der Gipfel bildet ein offenes, in der Richtung von N.N.W. nach S.S.O. verlängertes Plateau; wir hingen unſern Barometer an einen einzeln ſtehenden Baum, 30 Meter etwa über der Grenze der in geſchloſſenen Beſtänden wachſenden Birken auf. Auf dieſe Weiſe fanden wir, daß das einzeln ſtehende Individuum ſich 508 Meter und die allgemeine Grenze auf der S.W.Seite des Berges 480 Meter über dem Meere befand, eine Beſtimmung, die mit der vom vorigen Tage übereinſtimmte. Auf dieſer Grenze erreichen die Birken noch 2 bis 3 Meter Höhe. Auf dem übrigens ſehr dürren Plateau wuchſen Salix Lapponum, Betula nana, Empetrum nigrum. Dieſer etwa 520 Meter hohe Berg iſt wahrſcheinlich der Lilla Lipza auf Buch's Karte.

*) Siehe die Revue zoologique, redigée par M. Guérin-Méneville, juillet 1840.

Nach Judſövuomi zurückgekehrt, trafen wir daſelbſt die übrigen Mitglieder der Kommiſſion an und verließen unſer Lager gegen acht Uhr Morgens. Wir ſetzten im Nachen über den Siaberdajocki; es iſt dies der beträchtlichſte Zufluß des Altenelf. Buch war genöthigt, ihn mit großer Mühe zu durchwaten. Im Frühling muß der Uebergang über dieſen Fluß ſehr ſchwierig ſein. Denſelben Tag um drei und einhalb Uhr erreichten wir Kautokeino, ein bedeutendes Dorf des norwegiſchen Lappland. Wir richteten uns im Hauſe des Präſtgaard ein, der damals völlig leer ſtand, denn der Pfarrer hält ſich nur im Winter daſelbſt auf. Unſer Barometer ward im Erdgeſchoſſe in demſelben Saale aufgeſtellt, wo Herr Lottin vor einigen Monaten ſich aufgehalten hatte. Unſere meteorologiſchen Beobachtungen umfaſſen den 11., 12., 13. und 14. September 1839. Verbunden mit denen des Herrn Lottin, weiſen ſie dem Erdgeſchoß des Präſtgaard von Kautokeino eine Höhe von 301 Meter über dem Meere an.*) Die Gewäſſer des Alten liegen etwa 295 Meter hoch. Das Pfarrhaus iſt das bemerkenswertheſte Gebäude des ganzen Dorfes; letzteres wird bewohnt von Finnländern oder Finnen und von Lappen, von denen die einen anſäſſig ſind, die andern ein Nomadenleben führen und nur hierher kommen, um den Winter über zu bleiben. Die Wohnungen liegen zerſtreut inmitten großer Wieſen, ein Theil derſelben iſt auf das linke Ufer des Fluſſes gebaut, der Präſtgaard aber und die Kirche nehmen das andere Ufer ein. Auf einer Anhöhe fanden wir einen Brunnen in den Sand gegraben, er hatte $5_{,75}$ M. Tiefe im Ganzen, die des Waſſers betrug $1_{,30}$ M. Die Wände des Brunnens waren mit einer Eisſchicht von 2 Meter Höhe, von der Waſſerfläche an gerechnet, bedeckt. Dieſes Eis mußte ſich den ganzen Sommer über gehalten

*) Buch hatte (Bd. II S. 183) 255 Meter gefunden.

haben, und dieſer eine Umſtand genügt, um eine Vorſtellung von der Strenge des Klimas zu geben.

Ohne die ſtarre Winterkälte würde Kautokeino ein keineswegs unangenehmer Aufenthaltsort ſein. Die Oertlichkeit iſt ſehr offen und von kleinen Plateaus umgeben, deren ſanfter Abhang dem Fluſſe zugekehrt iſt. Dieſer wird von ſandigem Terrain eingefaßt, deſſen oberes Niveau 20 Meter über dem Fluſſe liegt. Der Anblick des Himmels iſt vollkommen frei, die Gebirge nehmen die letzten Flächen des Horizonts ein. Dieſer Ort würde demnach äußerſt günſtig für aſtronomiſche Beobachtungen ſein und eine vortreffliche Station bilden, um Meſſungen über die Höhe der Nordlichter anzuſtellen, Meſſungen, die ſolchen entſprächen, welche andere Beobachter gleichzeitig zu Boſſekop anſtellen würden. Die Linie, welche beide Stationen mit einander verbindet, bildet einen ſehr ſpitzen Winkel mit dem magnetiſchen Meridian. Man hat nämlich:

Präſtgaard von Kautokeino:

Breite = 69° 0′ 34″ n. Länge = 20° 59′ 51″ ö.

Boſſekop, Haus des Herrn Klerck:

Breite = 69° 58′ 0″ n. Länge = 21° 4′ 15″ ö.

Demnach würde das Azimuth der nördlichen Station 1° 30′ ö. in Bezug auf die Südſtation ſein, und der beiden Stationen gemeinſame Vertikalkreis mit der Ebene des magnetiſchen Meridians einen Winkel von 12° bilden; der Bogen, welcher beide Stationen mit einander verbindet, würde eine Länge von 167 Kilometer beſitzen. Dieſe Umſtände würden der Beſtimmung der Parallaxe der Nordlichter ſehr günſtig ſein. Die Meeresnebel können nur ſchwer dieſen Abſtand erreichen, und der Himmel muß im Ganzen klar ſein.

Man trifft auf dem an die Kirche ſtoßenden Friedhofe ſowie auf den benachbarten Höhen einige ſchöne Birken an, Kiefern aber bekommt man daſelbſt nicht zu Geſicht, doch kam

dieſer Baum vor nicht ganz hundert Jahren in der Umgegend von Kautokeino vor. Das Vorkommen der Kiefer in dieſer Höhe (320 Meter) iſt nichts Außerordentliches, weil ſie bei Karajocki, Kalanito und Suvajervi noch höher anſteigt. Wenn ſie gegenwärtig alſo nicht mehr zu Kautokeino wächſt, ſo kommt dies daher, daß die Einwohner ſie haben verſchwinden laſſen, indem ſie die Stämme zum Bauen ihrer Häuſer verwandten. Nun weiß man, daß die Wälder, einmal ausgerottet, ſich in vielen Ländern nicht wieder erzeugen. Die verſchiedenen Arten von Vaccinium (V. myrtillus, V. vitis idaea, V. uliginosum) und von Arbutus (A. alpina, A. uva ursi) ſind um Kautokeino reichlich vorhanden, allein ihre Beeren waren kaum reif. Zwei Gräſer, Festuca ovina und Aira flexuosa erreichen auf den feuchten Sandbänken des Altenelf eine rieſige Höhe. Unter den Vögeln kommt eine ziemlich ſeltene Eule, Strix kaparakok, in der Umgegend häufig vor.

Am 13. Abends genoſſen wir den ſchönen Anblick eines Nordlichts an einem leider ſehr bewölkten Himmel, während der Nacht fiel das Thermometer auf — 5 Grade.

Wir verließen Kautokeino den 14. September um zwölf und einhalb Uhr, indem wir unſere Schritte Kareſuando zulenkten, und erreichten um fünfundeinviertel Uhr die finniſche Niederlaſſung Kalanito, nachdem wir zwei kleine Flüſſe, den Everijocki und Akijocki überſchritten hatten. Man kann den Fluß aufwärts von Kautokeino bis Kalanito im Nachen befahren. Ein Theil der Mitglieder der Kommiſſion folgte dieſem Wege und langte eine halbe Stunde vor dem Haupttrupp der Karawane an, der den Landweg eingeſchlagen hatte. Die Umgegend von Kalanito iſt ziemlich waldig; unter den Birken und Weiden, welche eine ziemliche Höhe (10 Meter etwa) erreichen, ſieht man mehrere intereſſante Arten wachſen, wie Polemonium caeruleum L., Geranium sylvaticum L., Veronica longifolia

L., var. γ incisa Hartm., Carduus heterophyllus L., Galium uliginosum L., Alopecurus fulvus Sm., Calamogrostis phragmitoides Hartm., Triticum repens L. ſowie einige andere dieſen eiſigen Gegenden eigenthümliche Pflanzen. Die Ebene, welche ſich vor der Niederlaſſung ausbreitet, liegt 307 Meter über dem Meere.

Zwiſchen Kautokeino und Kalanito bietet der Boden ſanfte wellenförmige Erhebungen und an vielen Stellen große kegelförmige Vertiefungen dar, welche durch kleine Erhöhungen in Form länglicher Dome von einander getrennt werden. Waſſer findet man auf dem Grunde dieſer natürlichen Trichter nicht. Die Renthierflechte (Cenomyce rangiferina Achar.) bedeckt den Boden und ſchließt faſt jede andere Kräutervegetation aus. Die gelbe Farbe derſelben verleiht der Landſchaft ein ganz eigenthümliches Ausſehen, als wäre die Erde mit Schwefel beſtreut, und die kegelförmigen Trichter, von denen man umgeben iſt, tragen zur Unterhaltung der Täuſchung bei. Die Renthierflechte bildet die Hauptnahrung dieſer Thiere während des Winters. Im Sommer weiden ſie das Gras und die Blätter der Bäume ab, wie die Wiederkäuer unſerer Klimate. Die Flechte iſt nur im Winter eßbar, wenn ein längeres Verweilen unter dem Schnee ihre Ausbreitungen erweicht hat, welche im Sommer hart und lederartig ſind. Natur und Farbe des Bodens in dem Diſtrikt, von dem die Rede geweſen, erklären die wahrſcheinlich übertriebenen Berichte über die unerträgliche Hitze, von der mehre Reiſende beim Bereiſen Lapplands zu leiden gehabt haben. Es iſt begreiflich, daß die fortwährende Wirkung der Strahlen einer Sonne, die nicht untergeht, endlich die ausgedörrten Flechten, welche den Boden bedecken, mächtig erhitzen und auf die mit ihnen in Verbindung ſtehende Luftſchicht zurückwirken muß. Nimmt man dazu die Rückwerfung der Sonnenſtrahlen von den zahlreichen Falten des Terrains, ſo begreift man, wie es möglich

geweſen, in Lappland eine faſt eben ſo ſtarke Hitze, wie in den Wüſten Afrikas zu erleiden.

Den 15. September um ſechs und einhalb Uhr Morgens verließen wir Kalanito und folgten dem rechten Ufer des Altenelf. Am Tage zuvor hatten wir das linke Ufer verlaſſen und den Fluß vor Kalanito durchwatet. Während der Nacht war Schnee gefallen, und lag mehrere Centimeter hoch um uns her; Abends aber war er beinahe gänzlich geſchmolzen.

In einer Höhe von 341 Meter über dem Meere ſahen wir die Kiefern wieder zum Vorſchein kommen, ihre Höhengrenze iſt hier weit auffallender als im Altendiſtrikt. Allerdings waren ſie verkrüppelt, doch war ihre Erſcheinung an den nach Weſten gekehrten Abhängen in eben dieſer Höhe bei weitem ſchöner. Gegen neun Uhr beſtimmten wir eine andere Grenze auf einem kleinen Plateau von 374 Meter Höhe; wir bemerkten, daß die nach Oſten gekehrten Abhänge keinen einzigen Stamm dieſer koſtbaren Bäume darboten, während die des Plateaus nahe an 5 Meter Höhe maßen. Um zwölf und ein halb Uhr ſetzten wir über einen kleinen Fluß Namens Suobadusjocki, an deſſen Ufern wir einige Zeit verweilten. Es iſt einer der Zuflüſſe des Altenelf, von dem wir bei Kalanito Abſchied genommen hatten; er fließt von S.O. nach N.W. Wir befanden uns daſelbſt 451 Meter über dem Meeresſpiegel und hatten den Altenelf zu unſerer Rechten; die Quellen des letztern Fluſſes liegen gegen Weſten, 6 Myriameter etwa von unſerer Station Suvajervi. Von Kalanito ab iſt das Land im Allgemeinen flach oder einfach gewellt; das durchſchnittliche Niveau deſſelben erhebt ſich nicht über 470 Meter, die Gewäſſer fließen nach Norden. Die Seen ſind zahlreich, aber von geringer Ausdehnung, das ſie umgebende Terrain iſt oft weit niedriger, als der Spiegel ihrer Gewäſſer, allein kleine Torfpolſter, von Weiden eingefaßt, widerſetzen ſich dem Abfluß derſelben. Indem ſie

das Wachsthum der Mooſe, die Torfbildung, die Entwickelnng und das Verwachſen der Wurzeln von Weiden, Binſen und Riedgräſern begünſtigen, tragen dieſe ſtehenden Gewäſſer ſelbſt zur Erhöhung des Dammes bei, welcher die Beſtändigkeit ihres Niveaus erhält. Die Ingenieure dürften nützliche Fingerzeige im Studium dieſer natürlichen Eindämmungen finden. Trotz dieſer eigenthümlichen Anordnung beſitzen dieſe Seen einen, allerdings ſehr langſamen, Abfluß. Die Zuflüſſe bieten wahrſcheinlich ähnliche, ſtufenweis übereinander liegende und eben ſo viel Mühlgerinne und Schleuſeneinſätze bildende Einzapfungen dar, die ſämmtlich auf Koſten der Natur entſtanden ſind.

Am Abend überſchritten wir die Waſſerſcheidungslinie der beiden Meere und erklommen die letzte Kette, welche uns von dem großen Thale des Muonioelf trennte. Dieſe Kette iſt niedrig (etwa 550 Meter hoch) und bietet keinen ſonderlich hervorragenden Punkt dar, wie bereits Buch bemerkt hat, deſſen Route unter dieſer Breite übrigens öſtlicher als die unſerige war. Der höchſte Punkt des Paſſes, den wir zurücklegten, liegt 532 Meter über dem Meere. Die Kiefer war vollſtändig verſchwunden, als Entſchädigung erlangten wir einige Höhengrenzen von Birken. So trafen wir gegen zwei und dreiviertel Uhr dieſe Bäume 433 Meter hoch auf einem Plateau an, wo ſie vollſtändig verkrüppelt waren. Auf einem benachbarten, nach Oſten gekehrten Hügel erreichen ſie 520 Meter, auf einem kleinen an die Nordſeite eines Hügels angelehnten Plateau 498 Meter, und bei der Richtung nach S.W. reichten die verkrüppelten Birken bis zu 530 Meter hinauf. Am ſelben Ort und am ſelben Abhang erreicht der Vogelbeerbaum eine Höhe von 474 Meter. Man ſieht, daß die Grenze der Sorbus aucuparia 40 bis 50 Meter niedriger als die der Birke iſt. Dort überzog die Cenomyce rangiferina abermals den Boden vollſtändig, kaum dem Empetrum nigrum und einigen Arbutus Platz laſ-

ſend. Von Buch hatte bereits feſtgeſtellt, daß dieſe Flechte am häufigſten zwiſchen den Grenzen der Kiefer und der Birke (350 bis 500 Meter) iſt.*)

Um ſieben Uhr Abends erreichten wir Suvajervi, wir hatten damit ruſſiſches Gebiet betreten. Suvajervi iſt weiter nichts, als eine elende von zwei angeſeſſenen Lappen bewohnte und am Ufer des Sees gleichen Namens gelegene Hütte, deren Höhe unſere Beobachtungen auf 409 Meter feſtſetzen. Dieſer See iſt ziemlich groß und mag einen halben Myriameter lang ſein, er iſt fiſchreich, und ſein lappländiſcher Name zeigt an, daß er eine beträchtliche Tiefe beſitzt. Seine Ufer ſind übrigens ſehr dürr.

Den 16. September um zwölf und ein halb Uhr verließen wir die lappländiſche Hütte von Suvajervi, und indem wir durch einen immer weniger bergigen Diſtrikt zogen, erreichten wir Kareſuando gegen ſieben Uhr Abends. Ein ziemlich ſchlichter Abhang führt von der erſten zur zweiten dieſer Stationen. Um zwei und ein halb Uhr zeigten ſich die Kiefern wieder; auf einer nach W.S.W. geneigten Abdachung ſtiegen ſie bis zu 410 Meter hinauf. Dieſe Kiefern waren bereits hoch gewachſen, denn ſie erreichten 10 Meter. Etwas weiter ſahen wir ſie am ſelben Abhange in einer Höhe, welche wir etwa 60 Meter höher als die erſtern ſchätzten. Dieſe Zahlen ſtimmen mit denen Leopold von Buch's, welcher unter derſelben Breite, aber einige Myriameter weiter öſtlich, dieſe Grenze bei 405 Meter befunden hat. Bei ihrem nächſten Auftreten geſellen ſich die Kiefern ſofort zu großen Wäldern zuſammen, welche ohne Unterbrechung bis zum Bottniſchen Meerbuſen herrſchen.**)

*) Reiſe durch Norwegen und Lappland. Bd. II. S. 212.

**) Außer den bereits genannten Pflanzen haben wir auf dem lappländiſchen Hochlande noch mehre andere intereſſante Arten gefunden, z. B. Barbarea recta Fr., Angelica sylvestris L., Epilobium alpinum L., Saussurea alpina DC., Veronica alpina L., Salix phylicifolia L., Eriophorum angustifolium Sm., Arundo stricta Tim. u. A. lapponica Wahlenb.

In Kareſuando richteten wir uns beim Paſtor Läſtadius ein, der zu wiederholten Malen die Güte gehabt hatte, an den Arbeiten der Kommiſſion Theil zu nehmen. Unſere erſte Sorge war, unſere beiden Barometer mit dem Barometer Nr. 8 von Ernſt zu vergleichen, welches ihm die franzöſiſche Regierung zur Verfügung geſtellt hatte, um ſeine meteorologiſchen Unterſuchungen zu erleichtern. Wir beſtimmten demnach die konſtante Korrektion, welcher die Leſungen dieſes Barometers unterliegen mußten, um den wahren Druck der Atmoſphäre zu ergeben. Dieſe Korrektion wurde als ein Mehr von und $= + 0{,}_{64}$ M. befunden, vermöge eines Mittels von ſechs Meſſungen, angeſtellt mit jedem der Barometer No. 23 und No. 43 von Ernſt, welche wir bei uns trugen. Das Barometer No. 8 iſt im Erdgeſchoſſe des Präſtgaard, $0{,}_{8}$ M. über dem Fußboden aufgeſtellt. Die Berechnung ergiebt 324 Meter für die Höhe des Gefäßes über dem Meere. Noch genauer wird man dieſes Niveau beſtimmen können, wenn man damit die Geſammtheit der zu Kaafjord von den Herren Minen-Ingenieuren und zu Kareſuando von Herrn Läſtadius ſeit dem 1. Mai 1838 angeſtellten regelmäßigen Beobachtungen vergleicht. Die erlangte Zahl nähert ſich aber jedenfalls ſehr der Wahrheit. Vor dem Hauſe des Pfarrers iſt das Niveau des Muonioelf 319 Meter über dem Spiegel des Ozeans erhaben.

Kareſuando iſt für das ſchwediſche Lappland, was Kautokeino für das norwegiſche Lappland; es iſt der Mittelpunkt des Diſtrikts, es befindet ſich daſelbſt ein Präſtgaard und ein Thing oder Stadthaus. Die Kirche befand ſich ehemals zu Enoutekis; allein ſeit das Dorf ruſſiſch geworden, iſt ſie, nicht Stein für Stein, ſondern Balken für Balken und Brett für Brett auf ſchwediſches Gebiet geſchafft worden. Die Häuſer ſind um die Kirche gruppirt. Südlich von Kareſuando liegt ein ziemlich großer See, aus dem Schoße deſſelben ſteigen zwei bis drei

grüne Eilande empor. Der Muonio fließt von W.-N.-W. nach O.-S.-O.; ſeine Breite von wenigſtens 200 Metern und ſeine raſche Strömung machen ihn ſchon zu einem bedeutenden Fluſſe. Die Umgebungen ſind offen und ſehr waldig, die Kiefer iſt daſelbſt reichlich vorhanden.

Der Paſtor Läſtadius, welcher jeden Augenblick, den ihm die Pflichten ſeines Amtes frei laſſen, der Botanik widmet, hat dem Pflanzengarten zu Paris zwei Sendungen von Pflanzen gemacht, welche zu Kareſuando, Piteo, Torneo, Tromſoe, Lyngen und Kaafjord geſammelt wurden. Die Proben ſind zahlreich und mit großer Sorgfalt geſammelt und beſtimmt. Das nachfolgende Verzeichniß umfaßt die bemerkenswertheſten, von Herrn Läſtadius eingeſandten Arten aus der Umgegend von Kareſuando; die Abarten und Baſtarde habe ich bei Seite gelaſſen, ſie würden überflüſſig geweſen ſein bei einem Vegetationsverzeichniſſe dieſes Diſtrikts, das als Maßſtab für die Vergleichung mit den nördlichen Gegenden oder alpinen Zonen der gemäßigten Länder dienen ſoll.

Pflanzen aus der Umgegend von Kareſuando.

(Br. 68° 36′ n., L. 20° 18′ ö.)

Ranunculaceae. Ranunculus acris L., R. auricomus L., R. hyperboreus Rottb., R. reptans L., R. lapponicus L., R. aquatilis L., R. repens L.

Cruciferae. Draba hirta L., Barbarea vulgaris Br.

Violarieae. Viola palustris L., V. biflora L.

Caryophylleae. Lychnis alpina L., Stellaria graminea L., S. longifolia Fries, S. alpestris Fr., S. crassifolia Ehrh., Spergula saginoides L., Cerastium triviale Link, C. vulgatum Wahlenb., C. viscosum L., C. alpinum L., C. trigynum Vill.

Geraniaceae. Geranium sylvaticum L.

Leguminosae. Phaca frigida L., Astragalus alpinus L.

Rosaceae. Rubus castoreus Laest., R. arcticus L., Potentilla alpestris Fr., Sorbus aucuparia L.

Halorageae. Callitriche verua L.

Onagrarieae. Epilobium alpinum L.

Saxifrageae. Saxifraga hirculus L.

Rubiaceae. Galium palustre L.

Compositae. Pyrethrum inodorum Sm., Solidago virga aurea L., Saussurea alpina DC., Tussilago frigida L., Gnaphalium dioicum L., G. alpinum L., G. supinum Hoffm., Hieracium vulgatum Fr., H. boreale Fr., H. sylvaticum Wahlenb., H. alpinum L., Erigeron uniflorus L., Sonchus sibiricus L.

Ericaceae. Arbutus alpina L., Menziezia caerulea Wbg., Chamaeledon procumbens Link.

Gentianeae. Gentiana nivalis L.

Polemoniaceae. Polemonium caeruleum L.

Rhinanthaceae. Pedicularis lapponica L., P. palustris L., Rhinanthus cristagalli L., Bartsia alpina L., Euphrasia officinalis L., Veronica serpyllifolia L., V. longifolia L.

Labiatae. Galeopsis tetrahit L., G. versicolor Willd.

Utriculariecae. Pinguicula villosa L., P. alpina L.

Polygoneae. Rumex domesticus Hartm., R. acetosa L., Oxyria reniformis Hoock, Polygonum viviparum L.

Amentaceae. Salix versifolia Wahlenb., S. myrsinites L., S. Herbacea L., S. myrtilloides L., S. lanata L., S. Lapponum L., S. arbuscula L., S. nigricans L., S. hastata Hartm., S. limosa Wahlenb., S. capraea L., S. canescens Fr., Betula nana L., B. humilis Hartm., B. pubescens Ehrh., B. alba L.

Orchideae. Orchis lapponica Laest.

Colchicaceae. Tofieldia borealis Wahlenb.

Junceae. Juncus triglumis L., J. nodulosus Wahlenb., J. trifidus L., J. stygius L., J. triglumis L., Luzula parviflora Ehrh., L. spicata DC., L. campestris DC.

Cyperaceae. Eriophorum capitatum Hoffm., E. vaginatum L., E. alpinum L., E. polystachyum L., E. russeolum Fr., E. gracile Koch, E. angustifolium Reich., Carex curvirostra Hartm., C. panicea L., C. livida Wahlenb., C. microglochin Wahlenb., C. pauciflora Lightf., C. laxa Wahlenb., C. saxatilis Wahlenb., C. ampullacea L., C. limosa L., C. rotundata Wahlenb., C. aquatilis Wahlenb., C. capitata L., C. tenuiflora Wahlenb., C. loliacea L, C. chordoriza Ehrh., C. capillaris L., C. canescens L., C. cespitosa L., C. teretiuscula Good., C. heleonastes Ehrh., C. Buxbaumii Wahlenb., C. dioica L., C. microstachya Ehrh., C. tenuiflora Wahlenb.

Gramineae. Calamagrostis phragmitoides Hartm., C. epigejos L., C. strigosa Wahlenb., C. Halleriana Hartm., Agrostis stolonifera L., A. canina L., A. rubra L., Phleum alpinum L., Alopecurus geniculatus L, Aira atropurpurea Wahlenb., A. flexuosa L., Avena subspicata Wahlenb., A. alpestris Hartm., Festuca rubra L., F. ovina L., Arundo stricta Wahlenb., A. lapponica Wbg., Poa serotina Hartm., P. flexuosa Wahlenb., P. annua L.

Zu Kareſuando verließen wir die übrigen Mitglieder der Kommiſſion. Wir gewannen bei dieſer Trennung eine Freiheit der Bewegung, ohne die eine wiſſenſchaftliche Reiſe nicht von Nutzen ſein kann. In der That iſt das Ziel, welches ſich Phyſiker und Naturforſcher ſtecken, ſo verſchieden von demjenigen, welches der Gelehrte und der Künſtler verfolgen, daß ſie ſich durch die Verpflichtung, beiſammen zu bleiben, gegenſeitig hindern. An den Grenzen der europäiſchen Civiliſation angelangt,

trennten wir uns nicht ohne Bedauern, aber im Intereſſe unſerer beiderſeitigen Arbeiten.

Am 19. September Morgens acht Uhr nahmen wir vom Paſtor Läſtadius Abſchied, um den Muonio und Torneoelf bis Kulkula, einem nur wenige Myriameter vom Bottniſchen Meerbuſen gelegenen Dorfe, hinunterzugehen. Das Wetter, anfangs unſicher und veränderlich, ſetzte ſich und ward ſchön. Auf den Renthierfellen, womit unſere Barke ausgeſchlagen war, hingeſtreckt, ließen wir unſere Blicke von einem Ufer zum andern ſchweifen. Bald glitten wir langſam die Krümmungen der grünenden Ufer des Fluſſes entlang, bald riß uns ſein ungeſtümer Lauf ſchnell mit ſich fort. Durch das Scholken der Wellen hin und her geworfen, und von den Wirbeln erfaßt, welche um die aus dem Waſſer hervorragenden Klippen ſchlugen, ſchoß unſere Barke alsdann wie ein Pfeil dahin, den höckerigen Grund des Fluſſes mit dem Kiele ſtreifend, worauf ſie wieder in einem Waſſer, ruhig wie das eines Sees, gemächlich weiterglitt.

Am erſten Tage kamen wir bei Kuttano oder Kuttaneby am rechten Ufer und Palajocki und Songa-Motka am linken, alſo zu Rußland gehörigen Ufer, vorbei und erreichten am Abend Katkeſuando, ein auf dem linken Ufer gelegenes und folglich zu Rußland gehöriges Dorf. Palajocki iſt ohne Zweifel das Palajönſu von Buch's;*) es iſt der Punkt, wo dieſer Reiſende den Muonioelf wieder erreichte. Die Lappen verändern bekanntlich gern die Endungen ihrer Hauptwörter, und Jocki bedeutet im Lappländiſchen Fluß. Um fünf und ein halb Uhr begegneten wir den erſten Fichten (Abies excelsa) genau an der Stelle, wo ſie auf von Buch's Karte verzeichnet ſtehen, 15 Kilometer etwa oberhalb Katkeſuando und 250 (nach

*) Siehe a. a. O. Bd. II. S. 218.

von Buch 260) Meter über dem Meere. Ihre Aeſte ſind ſtarr und hängen nicht wie die der ſüdlicheren Zonen herab. Die Breite des Fluſſes iſt beträchtlich, denn meiſt übertrifft ſie die der Seine bei Paris, übrigens ſind ſeine Ufer flach und einförmig.

Folgenden Tages, den 20. September, um fünf und ein halb Uhr Morgens von Katkeſnando aufgebrochen, erreichten wir Unter-Muonioniska gegen zehn Uhr Morgens. Beim Anlanden konnten wir uns einen Augenblick lang nach Frankreich verſetzt wähnen. Lieblich gewellte Hügel waren von jüngſt erſt abgeernteten Feldern bedeckt; auf dem Gipfel des einen erinnerte uns ein cylindriſcher maſſiver Thurm an die großen Taubenhäuſer von Beauce; die Luft war rein, die Sonne faſt heiß. Vor vierzehn Tagen bis drittehalb Wochen hatte man die Gerſte, das einzige Getreide, welches ſich unter dieſer Breite anbauen läßt, eingeheimſt. Seit zehn Jahren war die Ernte nie ſo ſchön ausgefallen, die Gerſte war faſt zu völliger Reife gelangt. Dieſelbe hängt von der Temperatur und der Klarheit des Himmels während der letzten Wochen im Auguſt und zu Anfang Septembers ab. Daher das im Norden ſehr verbreitete Vorurtheil, daß der Mond viel zum Reifen des Getreides beitrage. Unſere Landleute meſſen das Erfrieren der Frühjahrstriebe dem tückiſchen Einfluſſe des Aprilmondes bei, während es von der Wärmeſtrahlung der Pflanzen während einer klaren Nacht herrührt, und diejenigen an den Ufern des Muonioelf bedenken nicht, daß auf die kurzen Nächte, wo der Mond am Firmamente glänzt, lange Tage folgen, an denen der wolkenloſe Himmel der Sonne geſtattet, ihre Ernten zur Reife zu bringen. Wenn der Himmel für gewöhnlich mit Wolken bedeckt wäre, ſo würden ſie den Mond nicht alle ihre Nächte erhellen ſehen. Trotzdem iſt die Reife der Gerſte nie vollſtändig. Bevor man die Ernte einbringt, muß man ſie trocknen. Zu dem Ende theilt man die Gerſte in kleine Garben ab, die

man ſenkrecht auf Trockengerüſten aufhängt, welche aus wagerecht übereinander gelegten Stangen beſtehen. Dieſe Gewohnheit trifft man auch in den Hochthälern des Wallis im Allgemeinen und in denen von Entremont, Saas und Zermatt im Beſondern an. Sämmtliche Dörfer, deren Höhe 1300 Meter über dem Meeresſpiegel überſteigt, ſind von dieſen großen Trockengerüſten umgeben. In Lappland legt man die Gerſte, wenn ſie zu feucht und die Jahreszeit zu kalt iſt, wagerecht auf das Dach kleiner Häuſer ohne Fenſter, in deren Innerm ſich ein großer Ofen befindet, deſſen Rauch durch die Thür abzieht. Den Reſt des Tages verbrachten wir in Muonioniska, und Nachts bekamen wir ein ſehr ſchönes Nordlicht zu Geſicht. Beim Dorfe iſt das Niveau des Fluſſes 225 Meter über dem des Meeres erhaben.

Den 21. September verließen wir Muonioniska um fünf und ein viertel Uhr Morgens. Wir gingen nicht im Nachen die berühmte Stromſchnelle des Eyenparka hinab, ſondern ſchlugen einen Fußpfad ein, der uns durch ſumpfige Waldungen führte. Unterhalb der Stromſchnellen erreichten wir die Spitze des gen Süden wandernden Lemmingszuges. Ihre Aeſer bedeckten die Geſtade des Fluſſes und die Raubvögel waren dergeſtalt geſättigt, daß ſie nur noch das Herz und die Leber fraßen. An keinem andern Punkte noch waren uns dieſe Nagethiere ſo zahlreich erſchienen, und faſt alle liefen parallel mit der Richtung des Fluſſes. Das Ausſehen ſeiner Ufer hatte ſich verändert. Er floß inmitten großer Fichten- und Kiefernwälder, welche bis an ſeine Ufer traten; einzelne Bäume waren über den Strom geneigt, welcher ſie unterwühlte, und ihre Zweige, in den Gewäſſern des Fluſſes gebadet, ſchienen nahe daran zu ſein, von den Wogen, welche ſie unabläſſig zerrten, fortgeriſſen zu werden. Oft ward der Wald durch einen Sumpf unterbrochen, der eine große Lichtung bildete, wo ver-

krüppelte Kiefern inmitten des Torfes ihr jämmerliches Daſein friſteten. Von Zeit zu Zeit kündete ſich uns ſchon von ferne ein finländiſcher Meierhof durch den Schwengel an, welcher ſich über den Brunnen deſſelben erhob. Wenn der Muonioelf, ruhig und majeſtätiſch, ſich in der Ebene auszubreiten ſchien, dünkte es uns, als ob wir einen jener großen Ströme Amerikas hinunterglitten, der über ſeine Ufer getreten ſei und Hunderte von Myriametern einſam durch Savannen und jungfräuliche Wälder hinflute. Wenige Vorfälle unterbrachen die Einförmigkeit unſerer Waſſerfahrt. Das Ufer war unbewohnt, und wir begegneten keinem Nachen. Eines Tages jedoch bemerkten wir von weitem eine menſchliche Geſtalt inmitten des Fluſſes, ohne die Barke, welche ſie trug, erkennen zu können. Je mehr wir uns näherten, deſto deutlicher ward der Mann, der Nachen aber blieb unſichtbar. Endlich klärte ſich die Sache auf. Es war ein finniſcher Bauer, der ſich einige Bäume oberhalb des Fluſſes gefällt hatte, und nun auf den Stämmen, woraus er ſich ein Floß gemacht, ſitzend, nach Hauſe zurückkehrte.

So paſſirten wir allmälig die Dörfer Parkajocki und Kilangi, beide am linken Ufer liegend, dann Huki, welches auf dem ſchwediſchen Ufer liegt; nicht weit hinter Huki erblickten wir die Mündung des Nieſajocki und erreichten Kolare, wo wir die Nacht zubrachten. Kolare liegt auf einer Inſel und gehört zu Rußland; der Arm des Muonioelf, auf dem man zum Dorfe gelangt, iſt der Kolareelf. Die Höhe unſeres Raſtplatzes ward 158, die des Fluſſes 149 Meter befunden.

Am folgenden Morgen, den 22. September, durchſchnitten wir die Inſel zu Fuß und begaben uns an das weſtliche Ufer derſelben; ein Wägelchen ſchaffte unſer Gepäck hinüber. Am jenſeitigen Ufer angekommen, wechſelten wir Kahn und Mannſchaft und gingen ſo bis Jokkialka, einem 5 Kilometer unterhalb Kolare gelegenen ruſſiſchen Dorfe hinunter. Dort wechſel-

ten wir zum zweiten Male mit dem Kahn. Um elf und ein halb Uhr kamen wir bei Kierisvara vorbei, wo die Herren Lottin und Lilliehöok im Mai 1839 einen Aufenthalt machten. Da das Dorf im Gehölz liegt, ſo iſt es vom Fluſſe aus unmöglich, daſſelbe zu bemerken. Nicht lange darauf ſchwammen wir im Zuſammenfluſſe des Muonio mit dem Torneo, der, nachdem er ſeinen Tributär aufgenommen hat, ſeinen Namen beibehält. Doch ſtößt der Torneoelf im rechten Winkel auf ſeinen Nebenbuhler, der ſich von ſeiner geraden Richtung nicht abwendet. Durch ſeine Breite iſt der Muonioelf dem Torneoelf überlegen, ſeine Strömung jedoch weniger ſchnell und ſeine Waſſermenge wohl nicht ganz ſo bedeutend. Kengis liegt an den Ufern des Torneo. Die 2 Kilometer vom Dorfe gelegenen Eiſenhämmer beſitzen eine gewiſſe Berühmtheit. Herr Anglès, welcher zwei Tage nach uns Kengis paſſirte, ſah daſelbſt die erſten Sperlinge wieder. In der Provinz Finmarken ſind ſie unbekannt.

Die Stromſchnellen ſind in dieſem Theile des Flußlaufes häufig. Sie ſind an allen Punkten vorhanden, wo das Bett uneben und das Gefälle etwas ſtark iſt. Alsdann verurſacht die Flußſtrömung Wellen, welche ſich beſtändig rückwärts brechen, und ein ſcholkendes Meer mit kurzen Wellen nachahmen. Der Mann, welcher das Steuerruder hält, muß dieſe Wellen immer ſo viel als möglich im rechten Winkel durchſchneiden, denn eine Welle, welche ſich ſeitlich über die ganze Länge des Nachens bräche, könnte ihn zum Umſchlagen bringen. Die Kähne ſind danach gebaut, nach vorn ſind ſie emporgerichtet, und die Form des Kiels bildet in dieſem Theile eine ſchräge Fläche, welche das Geraderichten des Vordertheiles erleichtert. Ueberdies paßt man ihnen noch zwei Planken an, welche die Seitenbekleidungen erhöhen. Ueberall, wo die Welle ſich ſehr ſtark bricht, kann man ſicher ſein, daß eine Klippe waſſerpaß liegt und entweder

weicht man ihr ſchon von Weitem aus, oder man ſteuert auch gerade auf ſie los, um in ihren Strudel hineingeriſſen zu werden. Uebrigens kommt es ſelten vor, daß das Felſenriff die ganze Breite des Fluſſes einnimmt. Zuweilen iſt man genöthigt, im Halbkreis um gewiſſe Klippen zu biegen, wie z. B. bei der Stromſchnelle von Matkojocki bei Korpikula. Da es wichtig iſt, daß der Nachen ſich fortwährend leicht ſteuern laſſe, rudern die Bootsleute aus Leibeskräften, und das Fahrzeug erhält ſo eine wahrhaft erſchreckende Schnelligkeit. In ſolche Stellen würde man ſich nicht ohne Nothruder hineinwagen, denn ein plötzlich abgebrochenes Ruder würde den Untergang der Barke und der Menſchen, welche ſie trägt, nach ſich ziehen.

Um ſechs und ein halb Uhr Abends kamen wir im Gaſthauſe von Pello an. Dieſes Dorf bildet die nördliche Spitze des von Maupertuis gemeſſenen Bogens, des erſten Franzoſen, welcher Lappland in wiſſenſchaftlicher Abſicht beſuchte, doch vermochten wir keine ſichere Spur von dem Aufenthalte dieſes großen Geometers aufzufinden.*)

---

*) Zwei Jahre ſpäter beſuchte ich voll Andacht das Grab des Maupertuis in der Kirche des Dörfchens Oberdornach im Kanton Solothurn in der Schweiz. Nachdem er ſich nach Baſel zu ſeinem Freunde Johann Bernoulli zurückgezogen hatte, ſtarb Maupertuis in ſeinen Armen und wollte in der beſcheidenen Kirche dieſes Weilers begraben ſein. Hier ſeine Grabſchrift, wie ſie in eine einfache Sandſteinplatte eingehauen iſt:

„Virtus perenuat, cetera labuntur. Vir illustris genere, ingenio summus, dignitate ampissimus, Petrus Ludovicus Moreau de Maupertuis ex collegio XL. academicorum Ling. Franc., eques annatus ordinis Reg. Borussi. praestantibus meritis dicati, Academiarum celebrium Europae omnium socius ac Regiae Berolinensis praeses, natus in castro Sancti Maccorii, die XXVIII. sept. MDCXCVIII., aetate integra lenta morte consumptus, hic ossa sua condi voluit.

„Catharina Eleonora de Bork, Maria soror et Joannes Bernoulli in cujus aedibus Basileae. die XXVI. Julii MDCCLIX . decessit, communis desiderii lenimen hocce monumentum beatis manibus posuerunt.“

Folgenden Tages verließen wir Pello um ſieben und ein halb Uhr. Einen Myriameter unterhalb dieſes Punktes ſahen wir zum erſten Male das Tanacetum vulgare und das Trifolium repens. Um elf Uhr kamen wir bei dem ruſſiſchen Dorfe Tortula an. Dieſem Punkte gegenüber wies das Barometer den Gewäſſern des Fluſſes 30 Meter Höhe über dem Meere an, eine Zahl, die uns zu gering erſcheint. Hier iſt die äußerſte Grenze der Hopfenkultur, und Herr Anglès hat hier eine Birke von $2_{,44}$ Meter Umfang gemeſſen.

Da wir am linken Ufer ein hübſches Landhaus, von ſchönen Wirthſchaftsgebäuden umgeben, bemerkt hatten, ſo konnten wir dem Verlangen nicht widerſtehen, demſelben einen Beſuch abzuſtatten. Der Herr des Hauſes empfing uns ſehr artig und ließ uns in einen ziemlich eleganten Salon eintreten, wo eine ſeiner Töchter auf dem Piano ſpielte. Dieſe Töne machten einen magiſchen Eindruck auf uns; es war ein fernes Echo der Civiliſation, welche uns inmitten der Einöden Lapplands aufſuchte. Jeder von uns knüpfte irgend eine Erinnerung an die abweſende Heimath daran, und wir hatten einige Mühe, uns von dieſem Salon, dem allernördlichſten unter dieſem Meridian, loszureißen, um unſere Barke wiederzugewinnen.

Auf dieſem Theile unſerer Reiſe war es, wo ſich allmälig wieder die Verfeinerungen der Civiliſation einſtellten; wir konnten zugleich die Breitengrenze der Pflanzen und die eines jeden jener Hausgeräthe beſtimmen, welche man im Innern des geſitteten Europas als unerläßlich zum Leben betrachtet. Auf dem lappländiſchen Hochlande ſchliefen wir, von Renthierfellen eingehüllt und durch ein einfaches Zelt geſchützt, am Muonioelf auf Heu in den Scheunen der finniſchen Bauernhöfe, weiter ſüdlich breitete man Tücher über das trockne Gras, welches uns als Lager dienen ſollte. In Pello hatten wir jeder eine Bettſtelle und ein Betttuch, in Mattaringi war unſer

Bett mit zwei Laken verſehen, aber erſt in Kulkula ſchien unſer Lager allen Anforderungen des europäiſchen Reiſenden zu genügen. Die Küche beobachtete denſelben Fortſchritt, leider war es immer die aus dem Jahrhunderte Ludwigs XIV., welche Boileau in ſeiner dritten Satire ſo prächtig beſchrieben hat.*)

Unterhalb Tortula liegt das ſchwediſche Dorf Jockſengi und das Städtchen Mattaringi, ehedem Ober-Torneo (Ofver Torneo). Die Landſtraße von Stockholm nach Norden geht nicht über letztere Stadt hinaus.

Am folgenden Tage, den 24. September, blieben wir in Mattaringi und machten einen Ausflug auf den Gipfel des Avaſara, eines Berges, der durch die Meſſung eines Längengrades berühmt geworden iſt, welche nacheinander im Jahre 1738 von Maupertuis und Celſius, und im Jahre 1801 von Ofverböm und Svanberg angeſtellt wurde. Wir fanden mit dem Barometer, daß der Gipfel dieſes Berges 196 Meter über den Gewäſſern des Torneoelf liegt. Dieſe Höhe kann nicht viel von der wahren abweichen. In dem Bericht von Svanberg leſen wir, daß die ſchwediſchen Beobachter vom Gipfel des Avaſara aus für die Eintiefung der Nordgrenze ihrer Baſis 51722 Centeſimalſekunden, rund 4° 39′ 18″, gefunden haben, während der horizontale Abſtand zwiſchen beiden Punkten 2132 Meter betrug. Daraus ergiebt ſich für den Niveauunterſchied 187,3 M., und es iſt nur noch die Höhe des Signals, der Nordſpitze der Baſis über den Gewäſſern des Torneoelf hinzuzufügen, ſowie der Augenhöhe des Beobachters über dem Gipfel des Avaſara Rechnung zu tragen. Wir haben die Elemente zu dieſen Korrektionen nicht in Händen, doch kann man nach dem Bericht von Svanberg annehmen, daß ſie die beobachtete Höhe in eine Höhe von 190 bis 195 Meter verwandeln würden. Was die

*) Aimez-vous la muscade, on en a mis partout. (Muskatnuß liebt Ihr wohl? Sie fehlt in keiner Schüſſel.)

der Flußgewäſſer von Mattaringi betrifft, ſo geben ihr unſere Beobachter 21 Meter, doch iſt wohl die Höhe von 48 Meter, welche Herr Svanberg angiebt, vorzuziehen. Der Abſtand, welcher uns von Kareſuando trennte, war bereits zu groß, als daß wir auf die Genauigkeit der barometriſchen Reſultate hätten rechnen können, und die Meſſung des Herrn Svanberg ergiebt ſich wahrſcheinlich aus einem geodätiſchen Nivellement.

Die Vegetation des Avaſara iſt ſehr ſchön, Heidelbeeren und Bärentrauben ſind in Menge vorhanden. Ihre Beeren waren reif. Während der beiden Sommer, welche wir im Eismeere zugebracht hatten, des Obſtes beraubt, fanden wir den Geſchmack derſelben köſtlich. Auf dem Gipfel bewunderten wir Birken von 10 Meter Höhe, deren ſchwankende und hängende Aeſte an die Phyſiognomie dieſes Baumes in den franzöſiſchen Landſchaften erinnerten.

Zu Mattaringi (Ofver-Torneo) vernahmen wir, daß Herr Portin, den Meteorologen durch ſeine langen Reihen von Beobachtungen wohl bekannt, im vergangenen Winter geſtorben ſei. Leider konnten wir unſer Barometer nicht mit dem ſeinigen vergleichen, da das Queckſilber in der Zeit zwiſchen ſeinem Tode und unſerer Ankunft ausgefloſſen war. An dieſem Inſtrument ſaß eine Papierſkala in Zolle und Zehntelzolle eingetheilt. Wir verſicherten uns, daß 3 Zolle dieſer Eintheilung 89 Millimetern, rund 1 Zoll = $29_{,7}$ Mm., gleichkamen. Die Röhre war viel zu kapillar, und die Kugel ohne beſtändiges Niveau. Man ſieht, daß dieſe Beobachtungsreihen nur einen ſehr geringen Grad von Vertrauen verdienen.

Am 25. September Abends gingen wir in Kulkula zur Ruhe, dort ſind die Gewäſſer des Fluſſes nur noch an zehn Meter über dem Meere erhaben.

Am folgenden Morgen verließen wir unſern Nachen, um den Landweg einzuſchlagen. Das Land war mit geackerten

Feldern bedeckt, die durch Hecken getrennt, und mit Wieſen und Schlagholz untermiſcht waren. Der Roggen geſellte ſich zur Gerſte, welche zu Mattaringi allein gebaut wird. Zahlreiche Windmühlen überragten die Gipfel der Hügel. Dieſer Anblick erinnerte uns an die Umgegend von Paris, und doch befanden wir uns unter dem Polarkreiſe bei Torneo, dem äußerſten Reiſeziel der Touriſten, welche die Sonne um Mitternacht ſehen wollen. Den 26. um neun Uhr Morgens von Kulkula aufgebrochen, langten wir gegen Mittag zu Haparanda an. Seit Torneo ruſſiſch geworden iſt, hat der Handel dieſe neue Stadt geſchaffen, die ſich wie durch Zauberſchlag am ſchwediſchen Ufer des Fluſſes erhebt und wächſt. Wir blieben daſelbſt bis zum 3. Oktober, worauf wir die Heerſtraße nach Stockholm einſchlugen.

Pflanzenbeſiedelung der brittiſchen, der Shetland- und Faröerinſeln, ſowie Islands.

Stammt eine jede Pflanze von dem Orte her, wo ſie ſich gegenwärtig fortpflanzt, oder giebt es Schöpfungscentren, von wo die Gewächſe ſich rings über die Erdoberfläche ausgebreitet haben? So lauten die beiden Fragen, über deren Beantwortung die Naturphiloſophen noch lange getheilter Meinung ſein werden. Die Einen ſuchen die Frage gewiſſermaßen zu umgehen, und nehmen an, daß die Pflanze an dem Orte, wo ſie vor unſern Augen lebt, entſprungen ſei; — die Andern dagegen nehmen große Pflanzenwanderungen an, ähnlich denen der Menſchenraſſen. Indem Letztere auf dieſe Fragen die ihnen von der Geologie über die Vergangenheit der Erde und von der phyſiſchen Geographie und der Meteorologie über den gegenwärtigen Zuſtand derſelben gelieferten Kenntniſſe anwenden, begnügen ſie ſich nicht damit, in der geographiſchen Vertheilung der Arten eine Thatſache ohne Prämiſſen und Konſequenzen zu erblicken. Sie ſuchen darin die Spur der letzten oberflächlichen Veränderungen unſers Planeten und die Wirkſamkeit der ſo zahlreichen und mannichfachen Kräfte zu erkennen, welche noch jetzt die Zerſtreuung der Pflanzen beeinträchtigen oder begünſtigen. Sie

ſuchen auf der Karte den Marſch dieſer Pflanzenheere anzugeben, welche gewiſſe Länder überzogen haben, während andere ihre urſprüngliche Flora bewahrt haben. Dieſe Unterſuchungen datiren erſt von geſtern; indem wir das Augenmerk der denkenden Geiſter darauf lenken, hoffen wir, daß man die Bedeutung derſelben ahnen werde. In der That iſt die Schöpfung der gegenwärtigen Gewächſe dem Auftauchen der Kontinente und Inſeln auf dem Fuße gefolgt. Es iſt gewiſſermaßen der letzte Akt in der geologiſchen Geſchichte unſers Erdballs. Zu gleicher Zeit erſcheint der Menſch; die Tradition jedoch beginnt erſt lange nachher.

Seit Anfang unſers Jahrhunderts hatten die Botaniker bemerkt, daß gewiſſe Inſeln eine ihnen eigenthümliche Flora beſitzen, während andere keine Pflanze darbieten, die ſich nicht auf dem nächſten Feſtlande wiederfindet. Die britiſchen Inſeln befinden ſich in dieſem Falle, doch wollen wir uns nicht darauf beſchränken, die Vegetation Englands, Schottlands und Irlands zu analyſiren, wir wollen auch die Pflanzenwanderungen auf jener Reihe von Inſelgruppen, Inſeln und Inſelchen zu verfolgen ſuchen, welche unter den Namen Orkaden, Shetland, Faröer und Island die einzige Kette bilden, welche Mitteleuropa mit Nordamerika verbindet.

Unterſuchen wir zuerſt die Pflanzengeographie der brittiſchen Inſeln. Bei dieſer Unterſuchung werden uns als Führer die ſchönen Arbeiten der Herren Hewett Watſon*) und Edward Forbes**) dienen. Alle Beide haben ihr Vaterland, der erſte

*) Remarks on the geographical distributions of British Plants, chiefly in connexion with Latitude, Elevation and Climate (1 vol. in 8°, 1835) ſowie Cybele Britannica 1847 bis 1859.

**) On the Connexion between the distribution of the existing Fauna and Flora on the British Isles and the geological changes which have affected their Area, specially during the epoch of the Northern Drift (Memoirs of the geological Survey of Great Britain, 1846. t. I. p. 336).

als Botaniker, der zweite als Zoologe und als Geologe, sorgfältig erforscht. Ein wichtiger Hauptumstand beherrscht sämmtliche Ergebnisse, zu welchen diese Gelehrten gelangt sind, daß nämlich die brittischen Inseln nicht Eine Pflanze darbieten, welche ihnen eigenthümlich angehört und die sich nicht auf dem festländischen Europa wiederfindet.*) Diese Inseln lassen sich also nicht als ein Mittelpunkt der Pflanzenschöpfung betrachten, da alle Pflanzen, welche sie bewohnen, auch auf dem europäischen Festlande vorkommen. Doch stammen nicht alle aus denselben Gegenden Europa's, und an der Hand der Herren Watson und Forbes werden wir eine Reihe von Pflanzenwanderungen erkennen, welche die brittischen Inseln allmälig bevölkert haben.

Asturischer Typus. Dank der Gelindigkeit seiner Winter hat uns Irland sozusagen die Reste einer iberischen Flora aufbewahrt. Man trifft im Südwesten dieser Insel wildwachsend zwölf in Asturien heimische Pflanzen an, welche sich in Irland als die letzten Ueberreste einer Kolonie erhalten haben, deren Ausgangspunkt sich im Norden Spaniens befindet. Auf die Westküste beschränkt, kommen diese Pflanzen in den östlichen Provinzen der Insel nicht vor. Weiter unten werden wir mit Forbes die wahrscheinlichen Ursachen dieser Wanderung, der ältesten von allen, herauszufinden suchen, der ältesten, weil sie eine Temperatur und eine Vertheilung von Land und Meer voraussetzt, welche von der heutigen sehr verschieden sind.

Armorikanischer Typus. — Der Südwesten Englands und der Südosten Irlands bieten eine Vegetation dar, deren Aehnlichkeit mit der der Bretagne und Normandie den Botanikern schon längst aufgefallen ist. Viele südliche Arten trifft man die Westküsten Frankreichs entlang an, bis ihnen die stets wachsende Strenge des Klimas auf ihrer Wanderung nach

*) Eine einzige Art, das Eriocaulon septangulare, auf die Küsten der Hebriden verbannt, ist in Nordamerika einheimisch.

Norden Einhalt gebietet. Eine gewisse Anzahl dieser Pflanzen treffen auf der Halbinsel, deren äußerste Spitze Cherbourg einnimmt, eine so gelinde Wintertemperatur an, daß sie dort trotz der geringen Sommerwärme aushalten. Später haben sich diese Pflanzen im Südwesten Englands die Küsten von Devonshire und Cornwallis entlang ausgebreitet, von da haben sie die gegenüberliegenden Gestade Irlands gewonnen und sich in den Grafschaften Cork und Waterford naturalisirt. Ebenso brachen vordem die Normannen unter der Führung Wilhelm's des Eroberers von denselben Gestaden auf, um England an sich zu reißen. Die Pflanzeneroberung aber hat den Süden der Insel nicht überschritten und die Strenge des Klimas, welche die Menschen nicht zu hemmen vermag, dem Einfall der Pflanzen einen unübersteiglichen Wall entgegengesetzt.

Nordischer Typus. — Die Gebirge Schottlands, Cumberlands und des gälischen Hochlandes bieten dem Botaniker eine ganz besondere und in allen Punkten verschiedene Vegetation dar. Derjenigen der Schweizer Alpen analog, besitzt diese Flora eine noch auffallendere Aehnlichkeit mit der Flora der arktischen Länder, wie Lapplands, Islands und Grönlands. Die bei weitem größte Anzahl der auf den Gipfeln der Hochgebirge Schottlands lebenden Pflanzen kommt auch auf den Inseln des Eismeeres am Meeresstrande fort, doch finden sich viele darunter, welche nie in den Schweizer Alpen gefunden worden sind. Gleichwohl kommt die große Mehrzahl dieser Gewächse zugleich an den Gestaden der Polarländer und auf den schneegekrönten Gipfeln der Alpen und Pyrenäen vor.

Germanischer Typus. — Dies ist derjenige, welcher in England herrscht, und sozusagen den Grundstock der Vegetation bildet. Im nördlichen Frankreich und Deutschland einheimisch, haben diese Gewächse den größten Theil Englands, Schottlands und Irlands eingenommen, wie vordem die Sachsen

ins Gebiet der Angeln einfielen, um ſich an deren Stelle zu ſetzen. Wenn es wahr iſt, daß die eingeborenen Herren nach der Eroberung verſchwunden ſind, ſo iſt es wohl eben ſo wahr, daß die Pflanzen Deutſchlands diejenigen erſtickt haben, welche die urſprüngliche Vegetation dieſer Inſeln bildeten. Im Laufe der Jahrhunderte iſt der germaniſche Typus dermaßen vorherrſchend geworden, daß die meiſten engliſchen Botaniker ihn mit dem Namen des brittiſchen bezeichnen. Gleichwohl hat eine gewiſſe Anzahl von Pflanzen, welche dieſem Typus angehört, die Meerenge, welche England von Irland trennt, keineswegs überſchritten, während der übrige Theil der Einwanderung dieſes Hinderniß beſiegte. Dieſe Arten, gemein an der engliſchen Küſte, welche den St. Georgskanal einfaßt, ſind an dem gegenüberliegenden Strande von Irland unbekannt. Die Studien des Zoologen beſtätigen in allen Punkten die aus der Botanik gezogenen Schlüſſe. Gewiſſe in Deutſchland ſehr verbreitete Thiere ſcheinen in England in denjenigen Gegenden gewiſſermaßen eingehegt zu ſein, wo die germaniſche Flora ausſchließlich herrſcht; ſo ſind der Haſe, das Eichhorn, das Murmelthier, der Hausmarder, der Maulwurf auf England beſchränkt und finden ſich in Irland nicht. Auf letzterer Inſel vertreten nur fünf Arten die Klaſſe der Reptilien. In England giebt es deren elf, und in Belgien, dem Ausgangspunkte der germaniſchen Wanderung, zweiundzwanzig. Lebende Mollusken, ſo verſchiedene Arten von Schnirkel- und Schließſchnecken, ſind in gleicher Weiſe vertheilt.

Die Meer-Fauna und Flora gehorchen allen den Geſetzen, welche bei der Vertheilung der Landthiere und Landgewächſe walten. Gewiſſe, den ſüdlichen Bezirken eigenthümliche Seealgen finden ſich nur an den Weſtküſten Englands, und man fängt daſelbſt Fiſcharten, welche nie über den Pas de Calais oder den St. Georgskanal hinauskommen. Dies ſind die

neptuniſchen Repräſentanten des aſturiſchen und armorikaniſchen Typus. Desgleichen ſind der Häring, der Schellfiſch, der ſchwarze Wittling nur in der Nordſee die Oſtküſten entlang, wo der germaniſche Typus vorherrſcht, reichlich vorhanden. Endlich ſcheinen die großen Cetaceen, wie die Walfiſche, die Narwale, die Delphine der arktiſchen Meere ſelbſt im Schoße des Ozeans die ideale Grenze einzuhalten, welche die nordiſche Vegetation Schottlands und Englands von den ſüdlicheren Floren von Cornwallis und des ſüdlichen Irlands trennt.

Bislang hatten die Naturforſcher in dieſer Vertheilung der lebenden Weſen nach gewiſſen beſtimmten Regionen nur eine natürliche Folge des allmächtigen Einfluſſes des Klimas und des Bodens erblickt. Wenn einige Pflanzen Aſturiens ſich im Süden Irlands halten, ſo rührt dies nach ihnen daher, daß ſie dort die gelinden Winter der iberiſchen Halbinſel antreffen, und daß die mäßig warmen Sommer Irlands zum Reifen ihrer Samenkörner hinreichen. Desgleichen haben die Pflanzen der Bretagne und Normandie die Meerenge überſchreiten und Cornwallis und Devonſhire einnehmen können, wo ein ihrem Heimatlande analoges Klima herrſcht. Die kräftigen Gewächſe Deutſchlands haben in den mittleren Gegenden Englands, im Süden Schottlands und im Norden Irlands Daſeinsbedingungen, analog denen im Norden Deutſchlands und Frankreichs, angetroffen, daher ihre Vermehrung und Verbreitung im größten Theile der brittiſchen Inſeln. Endlich boten die Felſen, die graſigen Abhänge, die Torfe und Moore Schottlands den arktiſchen Pflanzen die mannichfachen Standörter, die mäßigen Sommer, den langen Winterſchlaf und den ſchützenden Schnee der Polarländer.

Edward Forbes hat ſich mit dieſen Erklärungen keineswegs begnügt, er hat einen tiefern Grund für das Vorhandenſein dieſer fremden, Fauna und Flora der britiſchen Inſeln

bildenden Typen gefunden. Er hat darin die Spuren einer nicht mehr vorhandenen Ordnung der Dinge, die Beweiſe für das Vorhandenſein wärmerer oder kälterer, als die heutzutage herrſchenden Klimate, die Anzeichen einer Geſtaltung von Erd und Meer zu erkennen gemeint, deren Spuren uns die Tiefe des Ozeans verhüllt. Folgen wir ihm in ſeinen geiſtreichen und gelehrten Forſchungen. Da er zuerſt eine neue Bahn einſchlug, konnte und mußte er oft auf verkehrte Wege gerathen. Allein mit mächtiger Hand verknüpft er die Vergangenheit unſers Erdballs mit der Gegenwart deſſelben, alle Reiche der Natur ruft er zum Zeugniſſe ſeiner Idee auf, und ſollte er ſich auch irren, ſo hat er doch zum Fortſchritte der Naturwiſſenſchaften beigetragen, indem er vollends die eingebildete Scheidewand einriß, welche die Gelehrten und die Tradition zwiſchen dem gegenwärtigen Zuſtande und den geologiſchen Epochen unſers Planeten aufgeführt hatten.

Die zehn einheimiſchen Pflanzen Aſturiens, welche den Südweſten Irlands bewohnen,*) ſind in Forbes Augen die Reſte der älteſten Pflanzenkolonie der britiſchen Inſeln. Unter allen den Pflanzen, welche gegenwärtig den Archipel bevölkern, giebt es keine, welche dem Boden, der ſie trägt, fremder wären. Die Entfernung ihres kontinentalen Ausgangspunktes, der ungeheure Golf, welcher jetzt die kleine Kolonie von ihrem Mutterlande trennt, die Verſchiedenheit der Klimate, die geringe Anzahl der überlebenden Arten, Alles verkündet einen alten Urſprung und eine Ordnung der Dinge, die ſich durchaus nicht mit der heutzutage herrſchenden vergleichen läßt. Um dieſelben wiederzufinden, geht Forbes auf die Reihe der geologiſchen Formationen zurück und verſetzt uns in die Epoche, wo ſich die jüng-

*) Saxifraga umbrosa L., S. elegans Mack., S. geum L., S. hirsuta L., S. hirta Don., S. affinis Don., Erica Makaii Hook., E. mediterranea L., Daboecia polifolia Don., Arbutus unedo L.

ſten Tertiärſchichten auf dem Grunde eines Meeres ablagerten, welches einen großen Theil des ſüdlichen Europas und des nördlichen Afrikas bedeckte. Das Vorhandenſein dieſes Meeres wird durch die zahlreichen foſſilen Muſcheln bewieſen, welche identiſch ſind mit denen, welche man auf einer Menge von Punkten von den Inſeln Griechenlands bis zum Süden Frankreichs antrifft. Als dieſe neugebildeten Länder ſich über dem Meere erhoben, beſchrieben ſie einen ungeheuren Kontinent, welcher Spanien, Irland, einen Theil von Nordafrika, die Azoren und Kanaren umfaßte.

Die Erhebung dieſes Meeresbodens iſt keineswegs eine müßige Hypotheſe, da Forbes eben dieſe Muſcheln im Taurus in einer Höhe von 1800 Metern über dem Niveau des Mittelländiſchen Meeres angetroffen hat. Ja mehr, die große Bank ſchwimmender Algen, welche ſich im Halbkreiſe jenſeits der Azoren vom 15. bis 45. Grade der Breite ausdehnt, deutet uns vielleicht die Umriſſe dieſes verlorenen Kontinents an. Seine Ufer ſind unter dem Meere verſchwunden, der Gürtel von Seealgen aber, welcher ihn umgab, ſchwimmt noch auf der Oberfläche der Gewäſſer.*)

Nach Forbes hängt das Erſcheinen der armorikaniſchen Pflanzen in Devonſhire, Cornwallis und im Südoſten Irlands mit dem Daſein dieſes zerſtörten Kontinents zuſammen. Die ſüdliche Phyſiognomie dieſer Gewächſe iſt in ſeinen Augen das Anzeichen eines gemäßigteren Klimas als des gegenwärtigen. Gleichwohl hindert nichts, dieſe Wanderung als gleichzeitig mit der germaniſchen Eroberung zu betrachten, indem man ſie auf

*) Dieſe Bank wird von einer Algenart, dem Sargassum baccíferum, gebildet, das nur eine ſchwimmende Abart des Sargassum vulgare zu ſein ſcheint, welches man auf den die Küſten Europas einfaſſenden unterſeeiſchen Klippen antrifft.

die Epoche zurückführt, wo England und Frankreich noch mit einander verbunden waren.

Auf das Untertauchen dieſes großen Kontinents, welches nachher eintrat, folgte eine ganz verſchiedene Periode, während welcher die Temperatur der Luft niedriger war als jetzt. Während dieſer Periode vollzog ſich nach Forbes die Wanderung arktiſcher Pflanzen, welche ſich in den Gebirgen Schottlands und Englands gehalten haben. Die Beweiſe für eine Gletſcherperiode, welche derjenigen, worin wir leben, unmittelbar voranging, ſind im ganzen Norden Europas reichlich vorhanden.

Ich will hier nicht auf die zahlreichen Spuren ehemaliger Gletſcher eingehen, welche man in den Gebirgen Schottlands, Englands und Irlands antrifft, ſondern mich auf die dem Thierreiche entnommenen Beweisgründe beſchränken.

Der größte Theil der brittiſchen Inſeln iſt mit einem lockern, aus verführten Materialien gebildeten Gebirge bedeckt, welches die engliſchen Geologen mit dem Namen Drift bezeichnet haben. In den beiden nördlichen Dritteln Englands und Irlands und in ganz Schottland enthält dieſer Drift die Reſte von Thieren, welche ſich in lebendem Zuſtande nur noch im Schoße des Eismeeres, ſowie an den Küſten Islands und Grönlands finden. Ihre Aufzählung würde zu weit führen. Ich will nur den gemeinen Walfiſch, den langköpfigen Potfiſch, einen Floſſenwal, den Narwal, einen Fiſch der Meere Grönlands, ſowie eine große Menge von Muſcheln anführen, welche noch jetzt in denſelben Strichen vorhanden ſind. Während dieſer Periode war England alſo zum Theil mit Gewäſſern bedeckt, deren Temperatur ſich der des Eismeeres näherte. Nicht nur die Ebenen, ſondern auch alle niedrigen Theile der Gebirge bildeten den Boden oder die Geſtade dieſes Ozeans, denn man hat im gäliſchen Hochlande Kies-, Sand- und Muſchelbetten 450 Meter

über dem gegenwärtigen Meeresſpiegel erhaben gefunden. Um dieſe Zeit bildeten England und Schottland nicht ein zuſammenhängendes Land, ſondern eine Gruppe von Inſeln und Inſelchen. Nur die Gebirge Schottlands, Cumberlands und des gäliſchen Hochlands erhoben ſich über den Fluten. Ein Klima, dem Islands ähnlich, herrſchte auf dieſem Archipel, die Gipfel der Gebirge waren, wie der des Hekla, mit ewigem Schnee bedeckt, und zahlreiche Gletſcher reichten längs der Thäler bis zum Meeresſtrande hinab. Die Pflanzen Grönlands, Islands und Norwegens landeten, von den Strömungen getragen und von den Eisbergen verführt, an dieſen Inſeln, wo ſie ein nur wenig von dem ihres Heimatlandes verſchiedenes Klima vorfanden. Dieſe Verführung der Pflanzen durch die Eisberge iſt keineswegs eine müßige Hypotheſe. Die Schiffer der Polarmeere haben oft Schollen angetroffen, die mit einer enormen Maſſe von mit Erde und Kies untermiſchten Trümmern bedeckt waren.. Auf dieſen Trümmern wachſeu wie auf den oberflächlichen Moränen der Alpengletſcher Pflanzen, und die an eine ferne Küſte treibende Scholle ſetzt daſelbſt ſozuſagen die Pflanzen ab, welche ſich nachher in der Gegend verbreiten.

Dieſe arktiſchen Gewächſe, ſagt Edward Forbes, ſind keineswegs aus England verſchwunden. Sie ſind noch in den Gebirgen Cumberlands, des gäliſchen Hochlandes und namentlich Schottlands vorhanden, wo ſie ein Klima finden, welches dem ihres Heimatlandes analog iſt.

Am Ende der Gletſcherperiode begannen die brittiſchen Inſeln langſam aus dem Schoße der Wellen aufzutauchen. Ueberall an ihren Küſten findet man noch Terraſſen oder Linien ehemaliger Geſtade, Anzeichen der Ruheperioden, welche dieſe allmälige Erhebung unterbrochen haben. Um dieſe Erſcheinung gut zu verſtehen, muß man ſich nicht eine einfache Hebung der Küſte vorſtellen, wobei die untermeeriſchen Theile unbeweglich

blieben, ſondern eine gleichzeitige Erhöhung des Meeresgrundes und des Landes, welche ſich mitſammen über ihr altes Niveau erhoben. Dieſe Hebung iſt es, welche das gegenwärtige Relief der brittiſchen Inſeln gebildet und die Geſtalt und Tiefe der umgebenden Meere beſtimmt hat. Die Eintiefungen ſind weniger tief geworden und die Hochgründe aufgetaucht. Daher eine Umwandlung in der Meerfauna. Indem das Meer wärmer war, wurden ſeine Geſtade von den Thieren überzogen, welche dieſelben gegenwärtig bevölkern. Da die Temperaturveränderung in großen Tiefen aber weit weniger bemerkbar iſt, ſo haben die Thiere der Gletſcherperiode ſich dort zu halten vermocht. Auch fängt man, ſagt Forbes, in den Eintiefungen, wo das Senkblei 160 bis 200 Meter anzeigt, mit dem Scharrnetz die Mollusken der arktiſchen Meere, ja eine bedeutende Menge von Muſcheln, welche in foſſilem Zuſtande im Drift oder demjenigen Gebirge der Gletſcherperiode vorkommen, welches den nördlichen Theil der brittiſchen Inſeln bedeckt. Aus dieſer Geſammtheit von Thatſachen ſchließt Edward Forbes, daß die tiefen Theile der brittiſchen Meere Bevölkerungen bergen, deren Daſein, wie die Anweſenheit der die Gipfel der ſchottiſchen Alpen bekränzenden Pflanzen, ſich in die Gletſcherperiode zurückerſtreckt.

Während der ganzen Dauer der geologiſchen Epoche, welche wir ſoeben unterſucht haben, war England mit Frankreich verbunden. Der Kanal und die Meerenge von Calais waren nicht vorhanden. Das iſt eine für die Wiſſenſchaft gewonnene Thatſache und alle Geologen ſtimmen darin überein, die Trennung Englands vom Kontinent als ein bezüglich ſehr neues und wahrſcheinlich ſogar mit dem Menſchen gleichaltriges Ereigniß zu betrachten. Conſtant Prévoſt und d'Archiac haben dies vollſtändig bewieſen, Erſterer, indem er auf die Uebereinſtimmung hinwies, welche zwiſchen den Kreideſchichten der beiden

Ufer des Kanals obwaltet, Letzterer, indem er die Identität der die Kreide bedeckenden Schichten von Rollſteinen bewies. Dieſe Schichten, ähnlich denen der jetzigen Flüſſe und Waſſerläufe, bilden die oberſte Decke des Bodens, diejenige alſo, welche ſich nach allen übrigen abgelagert hat; da dieſe Decke nun auf beiden Seiten des Kanals identiſch iſt, ſo iſt ſie zur Zeit, wo beide Länder vereint waren, von demſelben Strome abgelagert. Die Trennung iſt ſpäter vor ſich gegangen, ſie rührt von der Aufrichtung der Kreideſchichten her, welche ſich auf beiden Seiten nach dem Innern des Landes zu ſenken und von der Seeſeite gehoben erſcheinen.

Beim Anbrechen der gegenwärtigen Epoche bildete England alſo eine Halbinſel, ähnlich wie Dänemark, das Klima, die Bodenoberfläche waren, was ſie heute noch ſind, auch überzogen die Pflanzen Frankreichs und Deutſchlands alsbald dieſe neu aufgetauchten Erdſtriche, die kräftigen Gewächſe des nördlichen Europas nahmen den größten Theil der brittiſchen Inſeln ein. Wälder, eben ſo düſter wie die Deutſchlands, bedeckten damals die Hügel Englands. Sumpfgewäſſer ſtanden in den Niederungen, man findet noch in den Torfmooren, welche ſie erſetzt haben, Knochen und Geweihe von Rieſenhirſchen und die Stämme von den Bäumen dieſer erloſchenen Waldungen. Verloren gegangene Arten von Ochſen, Bären, Wölfe und Füchſe waren die einzigen Bewohner dieſer Einöden. Die Aufgabe der Natur war vollbracht, die des Menſchen beginnt. Die Wälder fallen unter der Axt, die ſtehenden Gewäſſer verlaufen ſich, die Kultur breitet ſich aus, die ſchädlichen Thiere verſchwinden, die Bevölkerung wächſt und die Umwandlung des Bodens vollzieht ſich durch die unaufhörlichen Fortſchritte der Civiliſation. Ein Werk von Menſchenmacht, iſt dieſe Umwandlung eben ſo vollſtändig, eben ſo tiefgreifend, als die, welche

in den geologiſchen Zeiten vor ſich ging, zur Zeit, wo die gegenwärtige Epoche der Gletſcherperiode folgte.

Verſuchen wir die Ideen Hewett Watſon's und Edward Forbes' über den Urſprung der Flora und Fauna des brittiſchen Archipels zuſammenzufaſſen, ſo werden wir mit ihnen ſagen, daß dieſe Inſeln von mehren, ſeit der Epoche der mittleren Tertiärſchichten bis zur unſrigen, allmälig vom feſtländiſchen Europa ausgegangenen Kolonien bevölkert worden ſind. Als ſich ein ungeheurer Kontinent von den Mittelmeergegenden bis zu den brittiſchen Inſeln ausdehnte, bevölkerten die Pflanzen Aſturiens und Armorikas den Süden Englands und Irlands. Dieſer Periode folgte die Eiszeit, während welcher das Land bis zu einer Höhe von etwa 450 Metern bedeckt ward. Es iſt die Zeit der Wanderung der arktiſchen Pflanzen, welche noch die Spitzen der Gebirge Schottlands bewohnen. Als das Land wieder auftauchte, war England mit Frankreich vereint, die Temperatur ſo, wie ſie gegenwärtig iſt. Nun fand die große germaniſche Eroberung Statt, ſie verſchlang ſozuſagen alle andern und ließ nur ſchwache Reſte übrig. Während ſo die aſturiſchen Pflanzen, die des Südens, zu einer geringen Anzahl auf den Südweſten Irlands beſchränkter Arten zuſammengeſchmolzen ſind, vollenden die kräftigen Gewächſe des Nordens ihre Eroberung und bemächtigen ſich des Bodens, der ſpäter von einem kriegeriſchen, aus denſelben Gegenden ſtammenden Geſchlechte eingenommen werden ſollte. Nach vollbrachter Beſiedelung trennt ſich England vom Feſtlande, und dieſes letzte geologiſche Ereigniß, ſo unbedeutend im Vergleich zu den ihm vorangegangenen, hat einen unermeßlichen Einfluß auf die Geſchicke der Welt ausgeübt. Weniger iſolirt, würde England weniger ſelbſtſüchtig geworden ſein, und ſeine ſtarken Raſſen hätten ſich vielleicht mit einer der großen Feſtland-Nationen, welche es bevölkert haben, verſchmolzen.

Während Hewett Watson und Edward Forbes den kontinentalen Ursprung der Pflanzen und Thiere Englands bewiesen, studirte ich die Pflanzenbesiedelung der Shetland- und Faröerinseln, sowie Islands. Diese Inseln bilden sozusagen eine fortlaufende Kette, welche die äußerste Nordspitze Schottlands mit der Ostküste Grönlands verbindet. Es sind die einzigen Länder, welche Europa mit Amerika verknüpfen. Ich hatte die Faröer im Jahre 1839 besucht; die Vegetation dieses Archipels war mir aufgefallen. Obgleich inmitten der Nordsee verloren, bestand ihre Flora doch aus ganz gemeinen Pflanzen, von denen die meisten in den Ebenen Mitteleuropas, andere in den Schweizer Alpen, einige in Schottland und Grönland einheimisch sind. Indem ich meine Nachforschungen auf die Shetlandinseln und Island ausdehnte, fand ich ebenfalls, daß diese Inseln keine ihnen eigenthümliche Vegetation besitzen, sondern daß alle ihre Pflanzen vom Kontinent stammen. Es ist dasselbe Resultat, bei welchem Watson bei seinen Nachforschungen über die brittische Flora angelangt war. Hier bot sich ein neues Problem dar; kamen diese Pflanzenkolonien von Europa oder von Amerika? Da eine große Anzahl von Pflanzen den nördlichen Theilen der alten und neuen Welt gemeinsam sind, bot die Frage einige Schwierigkeiten dar. Immerhin fand ich mehr als hundert ausschließlich europäische Arten unter den auf den Inseln verbreiteten Pflanzen, welche ich unter sich verglich, alle übrigen waren Europa und Amerika gemeinsam. Europa hat demnach den größten Antheil an der Besiedelung dieser Inselgruppen gehabt; eine große Pflanzenwanderung hat sich durch England, Schottland, die Orkaden, Shetland und Faröer bis Island erstreckt. Einige Arten sind direkt von den Küsten Norwegens gekommen. Zu gleicher Zeit aber verfolgten die auf Grönland einheimischen arktischen Pflanzen einen umgekehrten Weg und verbreiteten sich über Island, die Faröer

und Shetland bis in die Gebirge Schottlands, wo ſie ein zweites Vaterland antrafen. Dieſe doppelte Wanderung zeigt ſich in Zahlen. Wenn man den bezüglichen Antheil der ausſchließlich europäiſchen Arten, welche in der Flora der Shetland enthalten ſind, berechnet, ſo findet man, daß derſelbe ein Viertel beträgt; auf den Faröer beträgt er nur ein Siebentel, auf Island gar nur ein Zehntel. Je mehr man ſich alſo von Europa entfernt, deſto mehr vermindert ſich die Zahl der dieſem Kontinent eigenthümlichen Gewächſe, zugleich aber nimmt der Antheil der grönländiſchen Pflanzen faſt im ſelben Verhältniſſe zu.

Sämmtliche Ideen Edward Forbes', ſo gewagt zur Zeit, wo er ſie laut werden ließ, ſind durch die ſpäteren Beobachtungen der Naturforſcher Englands und Schottlands beſtätigt worden. Man hat deutlich das Vorhandenſein von zwei Eiszeiten erkannt. Die erſtere folgt unmittelbar auf das Daſein der untermeeriſchen Wälder an der Küſte von Norfolk zwiſchen Cromer und Keſſingland, welche den Braunkohlenlagern von Uznach und Dürnten in der Schweiz entſprechen. Die Bäume im Walde von Cromer, von denen einige noch ſtehen, gehören den jetzt noch lebenden Kieferarten an; zwiſchen dieſen Stämmen findet man Haſelnüſſe, Samenkörner von Sumpfpflanzen, wie Bitterklee (Menyanthes trifoliata), nebſt Seeroſen und Knochen von Elephanten (E. antiquus Falc, E. meridionalis und E. primigenius Blumb.), vom Nashorn (R. etruscus Falc), vom Flußpferd, von Ochſen, Pferden, Hirſchen und Bibern. Dieſer Wald lag in der Nähe des Meeres, denn er iſt unmittelbar mit feinem Sand und mit Thon bedeckt, welcher Muſcheln enthält, die Brakgewäſſer bewohnen. Ueber dieſer Schicht bemerkt man ungeſchichtete Haufen eckiger, geglätteter, geſtreifter oder gereifelter Kieſel, von denen einige Syenite und Porphyre ſind, die durch die Eisberge von Skandinavien herübergeführt

wurden. Dieſe Gletſcherformationen ſubmarinen Urſprunges haben zuweilen 130 Meter Dicke und beweiſen, daß die Küſte ſich ſeit der Zeit, wo ſie ſich im Meere ablagerten, gehoben hat; um dieſe Zeit bildeten die brittiſchen Inſeln einen aus einer beträchtlichen Anzahl kleiner Inſeln beſtehenden Archipel, woſelbſt die von den Gletſchern Norwegens kommenden und mit dieſem Lande eigenthümlichen Blöcken und Grandmaſſen belaſteten Züge von Eisbergen an den Strand trieben. Allmälig hob ſich dieſer Archipel mit dem Boden des ihn umgebenden Meeres zu einer um wenigſtens 500 Meter die jetzige übertreffenden Höhe.

Sandſchichten bildeten ſich in den aufgetauchten Thälern, Torfmoore überzogen alle niedrigen und feuchten Theile, aber Dank der größeren Erhebung des Kontinents ſetzten ſich in den Gebirgen Schottlands und Englands Gletſcher feſt und ſtiegen bis in die Ebenen hinab; dies iſt die zweite Gletſcherperiode. Der Menſch erſchien wahrſcheinlich zwiſchen beiden, auch iſt es die Zeit, wo der iriſche Rieſenhirſch (Cervus euryceros) lebte, deſſen Skelet ſich in den Torfmooren dieſes Landes wiederfindet. Um dieſe Zeit war der Pas de Calais nicht vorhanden und England eine Halbinſel wie Dänemark. Seitdem hat eine neue Senkung ſtattgefunden, ſie beträgt etwa 200 Meter; es ſind dies die größten Tiefen, welche das Senkblei in dieſer Meerenge anzeigt, und es würde genügen, daß der Grund deſſelben ſich um eben dieſe Menge höbe, um England von neuem zu einer Halbinſel Europas zu machen.

Doch Dank einer neuen Vertheilung von Land und Waſſer verſchwanden, da ſich das Klima verbeſſert hatte, die Gletſcher, und die brittiſchen Inſeln nahmen ihre gegenwärtige Geſtalt an, allein die Oberfläche ihres Bodens bewahrte die unauslöſchlichen Eindrücke dieſer Veränderungen in Temperatur, Niveau, Fauna und Flora, welche die Ausdauer und der

Scharfſinn der jetzt lebenden Geologen in dem oberflächlichen Boden der brittiſchen Inſeln zu erkennen gewußt hat. Nur eine, während einer unberechenbaren Anzahl von Jahrhunderten ſich fortſetzende Reihe langſamer Vorgänge vermag die Mächtigkeit und Mannichfaltigkeit dieſer verführten Gebirge zu erklären. Die Zeit hat gethan, was die gewaltigſten Waſſerfluten nicht hervorzubringen vermocht hätten. Alles lehrt uns, daß ſie das Agens iſt, welches die Erdoberfläche umgewandelt hat und noch vor unſern Augen umwandelt. Die Erkenntniß von der Macht der jetzigen umwandelnden Urſachen, vermehrt durch die Wirkung der Zeit, iſt die koſtbarſte Eroberung der heutigen Geologie. Vordem, in der theologiſchen Periode dieſer Wiſſenſchaft, ſtürzte man ſich entſchloſſen in die ungeheuerlichſten Phantaſiegebilde hinein. Je nach Bedürfniß nahm man plötzliche Umwälzungen, ungeheure Zerſtörungen, rieſige Kräfte, unbekannte Triebfedern, eingebildete Urſachen an. Jetzt ſuchen aufrichtige Geiſter erſt den Grund der geologiſchen Thatſachen in den natürlichen Kräften, innerhalb der Machtgrenzen wirkend, die ſie vor unſern Augen entfalten, und betreten das Feld der Hypotheſe erſt, nachdem ſie das der Wirklichkeit erſchöpft haben.

Zwanzigſte Verſammlung der Brittiſchen Geſellſchaft zu Edinburg im Auguſt 1850.

Zu Anfang des Jahres 1831 machte David Brewſter, einer der größten Phyſiker Großbrittanniens und der Welt, Profeſſor Phillips den Vorſchlag, zu York, etwa im Mittelpunkte Englands, eine Anzahl von Gelehrten zu dem Ende zu verſammeln, am Fortſchritte der Wiſſenſchaften zu arbeiten, indem man wichtige, alljährlich von denſelben aufgeworfene Fragen erörterte und Aufgaben ſtellte, deren Löſung von Belang für die Zukunft des geſammten Menſchengeſchlechts iſt. Der Ruf fand Gehör, und eine Anzahl Männer, jeder von der Wiſſenſchaft, die er verherrlicht hatte, ſozuſagen abgeordnet, kamen zuſammen, um ſie auf dieſem im Entſtehen begriffenen Kongreſſe zu vertreten. Mehre hohe Herren, welche es ſich zur Ehre anrechnen, zum Fortſchritte des menſchlichen Wiſſens durch ihre Arbeiten, ihren Einfluß und ihr Vermögen beizutragen, verbanden ſich mit ihnen. Auf den feſten Grundlagen der Einheit, der gegenſeitigen Achtung und der Liebe zum Guten errichtet, wuchs die Brittiſche Geſellſchaft ſehr ſchnell. Alljährlich eine der hauptſächlichſten Städte Großbrittanniens als Sitzungsort ihrer Zuſammenkünfte erwählend, verſammelte

ſie ſich nach einander zu York, Oxford, Cambridge, Edinburg, Dublin, Briſtol, Liverpool, Newcaſtle, Birmingham, Glasgow, Plymouth, Mancheſter, Cork, und kam nach dreizehn Jahren wieder auf ihren Geburtsort York zurück. Im Jahre 1850, nach einem Zwiſchenraum von vierzehn Jahren, fand ſie ſich abermals in Edinburg, vor andern der Stadt der Wiſſenſchaft und Litteratur, zuſammen, die noch nicht von dem ungeheuren induſtriellen Strome, welcher ganz Großbrittannien mit ſich fortreißt, überſchwemmt iſt. Allein Dank jenem fruchtbaren Genoſſenſchaftsgeiſte, welcher das engliſche Volk beſeelt, hat der beſcheidene Verein von 1831 alle Verhältniſſe einer mächtigen Geſellſchaft angenommen, welche eine entſcheidende Rolle in der wiſſenſchaftlichen Welt zu ſpielen berufen iſt. Dieſes Jahr beſtand ſie aus 1225 Perſonen, nämlich 954 Engländern, Schottländern oder Irländern, 247 Damen und 24 Fremden. Die eingegangene Summe, bei einem Satz von einer Guinee auf die Perſon, belief ſich auf 27,500 Francs, deren Verwendung wir angeben werden. Die Damen waren faſt ſämmtlich Töchter oder Frauen von Mitgliedern der Geſellſchaft, oder von Einwohnern Edinburgs und der Umgegend; ſie benutzten dieſe Gelegenheit, um ſich eine Vorſtellung von jenen Wiſſenſchaften zu verſchaffen, die weniger Anziehendes als die Künſte haben, deren Intereſſe aber auch ein reelles iſt. Wenn die Sinne nicht erregt oder entzückt werden, ſo wird dagegen der Verſtand befriedigt; das ruhige Licht der Wahrheit blendet die Einbildungskraft nicht, klärt aber die Einſicht auf. Auch denke man nicht, daß dieſe Damen dem hinfort erloſchenen Geſchlecht der Blauſtrümpfe angehörten; meiſt jung und hübſch, folgten ſie regelmäßig den Sitzungen der verſchiedenen Sektionen. Die meiſten hatten ſich der geologiſchen Sektion beigeſellt, und es war keine geringe Ermunterung für die zahlreichen Freunde dieſer Wiſſenſchaft, vor einem zugleich ſo ge-

bietenden und ſo reizenden Auditorium zu reden. Mehre bemühten ſich, in die erhabenen aber ſchwierigen Kenntniſſe einzudringen, welche das Gebiet der Aſtronomie und der Phyſik bilden, andere wurden von der Zoologie oder von der Botanik gefeſſelt. Die Vögel und die Blumen, dieſe entzückenden Schöpfungen, welche der Poeſie, der Malerei und der Naturgeſchichte zugleich angehören, hatten ſie von der Kunſt zur Wiſſenſchaft hingezogen. Ja, einige hatten es nicht geſcheut, die Statiſtik in Angriff zu nehmen, Erörterungen über Staatswirthſchaft beizuwohnen und den Reihen von Ziffern, ſowie ihren obligaten Gefährtinnen, den Proportionalzahlen, zu trotzen.

Die Mehrzahl der berühmteſten Gelehrten Englands hatte ſich zu der Verſammlung nach Edinburg begeben; ſie betrachten dieſe Pünktlichkeit als eine Pflicht gegen die Wiſſenſchaft und als eine Höflichkeit gegen beſcheidenere und minder begünſtigte Mitgenoſſen, ſei es von Seiten der Natur, welche ihnen nicht gleich hervorragende Fähigkeiten verlieh, ſei es von Seiten des Glücks, welches ihnen nicht geſtattete, dieſelben zu entwickeln; ſie ehren und ermuntern auch den uneigennützigen Eifer des beſcheidenen Arbeiters, der bei ſeinen Bemühungen der Leitung und Unterſtützung bedarf. Betrachtet man die Einfachheit im Weſen, die Umgänglichkeit und Vertraulichkeit dieſer hervorragenden Männer, ſo wird man ihr Genie darunter nicht vermuthen, ſie verbergen es mit eben ſo viel Sorgfalt, als hohe Herrſchaften ihre Titel und Reichthümer. Es iſt dies eine Gerechtigkeit, die ich glücklich bin dieſer Elite der engliſchen Geſellſchaft widerfahren zu laſſen. Die vollkommenſte Gleichheit herrſcht unter all' dieſen, in mehr als einem Betracht bedeutenden Männern, auch gefallen ſich die Tiefergeſtellten darin, eine Hierarchie anzuerkennen, welche die Höhergeſtellten ſich unabläſſig bemühen vergeſſen zu machen. Man beſtreitet nie eine Ueberlegenheit, die ſich nicht aufdrängt, und das Gefühl einer

achtungsvollen Zuneigung verbindet ſich ganz natürlich mit dem einer wohlverdienten Bewunderung.

Ein anderes unterſcheidendes Merkmal dieſes Vereins iſt es, daß er weit davon entfernt iſt, ausſchließlich aus Gelehrten von Fach, d. h. Profeſſoren, Aerzten oder Ingenieuren, zu beſtehen. Bei den meiſten Mitgliedern iſt die Liebe zur Wiſſenſchaft vollkommen ſelbſtlos; die durch ihr Verdienſt hervorragendſten Männer widmen ihr, weit entfernt, den mindeſten Vortheil aus der Wiſſenſchaft zu ziehen, ihre Einſicht, ihre Zeit, ihr Vermögen, ohne andere Hintergedanken, als einige neue Wahrheiten zu entdecken und ſich die Achtung ihrer Mitbürger zu erwerben. Mehre der bedeutendſten Gelehrten Englands und der Welt ſind Dilettanten, und ihre Namen ſind ſehr zahlreich in dem folgenden Verzeichniſſe vertreten, worin auch hohe Herren figuriren, die in den Studien eine edle Zerſtreuung von den Arbeiten der Politik, des Krieges oder der Verwaltung ſuchen.

Unter den phyſikaliſchen und mathematiſchen Wiſſenſchaften bemerkte man: Brewſter, Airy, Scoresby, J. D. Forbes, Philips, Laſſell, General Brisbane, Biſchof Terrot, Lord Wroteſſley, Oberſt Sykes, Nasmyth, Osler u. ſ. w.

Unter den Chemikern: Chriſtiſon, Gregory, Daubeny, Joule.

Die Geologen, ein fahrendes Volk, waren die zahlreichſten; hier die Namen der berühmteſten: Jameſon, Murchiſon, Egerton, Maclaren, Sedgewick, Mantell, der Herzog von Argyle, Lord Enniskillen, Flaming, der Marquis von Northampton, Pentland, Oldham, Philips, Pratt, Ramſay, Smith von Jordanhill, Stricklaud, Edward Forbes und Hugh Miller.

Unter den Naturforſchern begnüge ich mich zu nennen: Richard Owen, Goodſir, Richardſon, Greville, Bentham, Babington, Balfour, Cleghorn, Walker Arnott, Trevelyan und

Boyle; unter den Aerzten: Syme, Bennet, Hyrtl und A. Thompſon.

Für die Statiſtik und die mechaniſchen Wiſſenſchaften: Lee, Gordon, Aliſſon, Porter, Robinſon, Scott Ruſſell, Strang und Stevenſon.

Unter der kleinen Anzahl Fremder, welche ſich zu dem Kongreß begeben hatten, bemerkte man: Herrn Hitchcock, einen amerikaniſchen Geologen, Herrn Kupffer, einen ruſſiſchen Phyſiker, Herrn Parlatore, einen italieniſchen Botaniker, Herrn Hyrtl, Profeſſor der Anatomie zu Wien. Es waren da fünf Deutſche, drei Holländer, drei Italiener, zwei Ruſſen, acht Amerikaner und ein einziger Franzoſe, der, welcher die Ehre hat dieſe Zeilen zu ſchreiben. Nachdem nunmehr das Perſonal des Kongreſſes unſeren Leſern bekannt iſt, wollen wir verſuchen, ihnen eine Idee von den Arbeiten deſſelben zu geben.

Am 31. Juli war die Geſellſchaft in dem großen und ſchönen Konzertſaale der Stadt Edinburg verſammelt. David Brewſter, dieſer tüchtige Phyſiker, deſſen Name mit allen großen Entdeckungen auf dem Gebiete der Optik ſeit Anfang dieſes Jahrhunderts verknüpft iſt, trug eine bedeutende Rede über die Fortſchritte der Geſellſchaft und die der phyſikaliſchen und aſtronomiſchen Wiſſenſchaften in den letzten Jahren vor. Nachdem er den Schutz des Staates für die poſitiven Wiſſenſchaften angerufen hatte, ſchloß er mit folgenden bedeutſamen Worten: „Dieſer Schutz aber genügt nicht. Es hieße nicht in wirkſamer Weiſe zum Frieden und zum Glück der Geſellſchaft beitragen, wollte man die Wiſſenſchaft einzig und allein auf die Kaſte der Gelehrten und Philoſophen beſchränkt ſein laſſen, eine derartige Konzentrirung würde keine Wohlthat ſein; die Wiſſenſchaft muß bis in die äußerſten Zweige des ſozialen Körpers eindringen, dann erſt kann ſie ihn ernähren und ſtärken. Wenn das Verbrechen ein Gift iſt, ſo iſt Bildung das Gegengift deſ-

ſelben. Die Geſellſchaft würde vergebens den Seuchen und der Hungersnoth zu entrinnen ſuchen, wenn der Dämon der Unwiſſenheit, von ſeinen abſcheulichen Begleitern, dem Laſter und der Ausſchweifung, gefolgt, ſich in alle Klaſſen des Volkes eindrängte, die bürgerlichen Einrichtungen erſchütternd und die Grundlagen der Familie und der Geſellſchaft zerſtörend. Der Staat hat alſo eine hohe Pflicht zu erfüllen; wenn er das Recht in Anſpruch nimmt, das Verbrechen zu ſtrafen, ſo übernimmt er damit auch die Verpflichtung, demſelben aus allen Kräften vorzubeugen; wenn er Unterwerfung unter die Geſetze fordert, ſo muß er das Volk lehren, dieſelben zu leſen und zu verſtehen, er muß ihm die unſterblichen Wahrheiten beibringen, welche die Bürger zu Freunden der Ordnung, frei und glücklich machen werden. Es iſt eine große Frage, was bei dem grenzenloſen Wachsthum menſchlicher Macht über die phyſiſche Welt und des materiellen Wohlſeins aus unſerm geſellſchaftlichen Zuſtande werden wird, wenn dieſer doppelte Fortſchritt nicht von einer entſprechenden Verbeſſerung der ſittlichen und geiſtigen Natur deſſelben begleitet iſt. Mögen die Geſetzgeber, die Häupter der Völker alſo ernſtlich auf die Herſtellung eines Syſtems von Volksbildung bedacht ſein, welches die Nationen über ihre wahren Intereſſen aufklärt und die Täuſchungen vernichtet oder die Vorurtheile zerſtreut, welche ſie in's ſichere Verderben ſtürzen würden."

Dieſe Rede ward mit Beifall überſchüttet, und die Verſammlung ging auseinander. Während der folgenden Tage trennte ſie ſich in Sektionen, welche Tag für Tag von elf bis drei Uhr Sitzung hielten, um dem Vortrage von Abhandlungen zu lauſchen, intereſſante Fragen zu erörtern oder Experimenten beizuwohnen. Ich werde eine Vorſtellung von den vornehmſten Arbeiten, welche die öffentliche Aufmerkſamkeit feſſelten, zu geben verſuchen.

Scoresby, der große Seefahrer, welcher einundzwanzigmal die Gegenden von Spitzbergen beſucht und eines der hervorragendſten Werke über die Polarmeere*) herausgegeben hat, theilte Beobachtungen über die Größe und Schnelligkeit der Wogen des Atlantiſchen Ozeans zwiſchen Nordamerika und Europa mit. Nach ziemlich heftigem Winde, welcher ſechsunddreißig Stunden geweht hatte, fand er, daß eine Woge zehn Sekunden brauchte, um die Länge eines Schiffes von 66 Metern zurückzulegen, ihre Geſchwindigkeit betrug demnach 60 Kilometer in der Stunde. Die bedeutendſte hatte 13 Meter Höhe, und die Entfernung der beiden Kämme, welche die Länge der Welle ergiebt, betrug 180 Meter. Ich werde die Mittheilungen über Aſtronomie von Airy, über Optik von Brewſter oder über Magnetismus von den Herren Philips und Allan Brown nicht näher berühren; ſie erfordern, um verſtanden zu werden, vorgängige Kenntniſſe, welche leider noch allzu ſelten ſind. Jedermann aber würde entzückt geweſen ſein, die bewunderungswürdigen Zeichnungen der Mondoberfläche zu ſehen, welche Herr Nasmyth mit Hülfe ſeines großen Teleſkops auszuführen vermocht hat. Die Krater der ſogenannten Vulkane des Mondes ſind, in dieſem Teleſkop geſehen, eben ſo deutlich wie die eines Erdgebirges in der Entfernung von drei bis vier Meilen. Man erkennt ſehr gut die kreisrunde Böſchung und den Kegel in der Mitte, doch gewahrt man keine Spur von jenen Ausbrüchen oder Lavaſtrömen, deren Vorhandenſein allein die Vergleichung dieſer Krater mit den Vulkanen der Erde rechtfertigen könnte. Die Meteorologie nahm einen bedeutenden Platz in den Sitzungen der Sektion ein. Man theilte Ueberſichten über die verſchiedenſten und entfernteſten Klimate — Chriſtiania und die Azoren, die Ebenen von York-

*) Siehe S. 72.

ſhire und die Plateaus von Tibet, 3000 Fuß über dem Meere — mit.

Eine Kommiſſion, beſtehend aus den Herren Airy, Forbes, Kupffer, Philips, Brewſter, A. Thomſon und Ch. Martins, war beauftragt worden, einen in der Nähe von Edinburg vom Blitz zerſchmetterten Baum zu unterſuchen; ſie ſtellte eine Sprengung des Baumes feſt, deſſen Rinde und Splitter weit weggeſchleudert waren. Eins der Ausſchußmitglieder machte darauf aufmerkſam, daß dieſer vom Blitz getroffene Baum genau ſo beſchaffen war, wie die durch die Verdunſtung des Waſſerdampfes während der Waſſerhoſen von Chatenay, Monville u. ſ. w. geſpaltenen Bäume, ſo daß die elektriſche Natur jener nicht länger bezweifelt werden kann.

Wir ſagten, daß die Abtheilung für Geologie die beſuchteſte geweſen ſei; die Mitglieder derſelben haben dieſen Eifer auch zu rechtfertigen geſucht, und der Vorſitzende, Herr Murchiſon, hat die Verhandlungen mit hoher Einſicht und Unparteilichkeit geleitet. Die Abhandlungen waren danach gruppirt, allgemeine Diskuſſionen herbeizuführen; letztere waren voll Leben und Intereſſe, ohne daß irgend einer der Redner ſich je von den Regeln der vollkommenſten Höflichkeit entfernt hätte. Der Vorſitzende machte ſeine Entdeckung von dem Steinkohlengebirge angehörenden Lagern in der Kette des Forez in der Umgegend von Vichy bekannt. Herr Edward Forbes zeigte, daß die neokomiſchen Schichten (Purbeck-Schichten) der Küſte von Dorſet ſehr zahlreiche Abwechſelungen von Süßwaſſermuſcheln, den tertiären Arten ſehr ähnlich, darbieten, während die Seemuſcheln weſentlich davon abweichen. Eine ganze Sitzung war der Unterſuchung über den Urſprung der gereifelten Felſen, der erratiſchen Blöcke, der geſtreiften Kieſel und des in der Umgegend von Edinburg ſie einſchließenden Thones gewidmet. Die Meinungen waren getheilt zwiſchen denen, welche meinen, daß

Schottland ehedem, wie Spitzbergen noch heute, mit Gletſchern bedeckt geweſen iſt, und Andern, welche die fraglichen Phänomene vom Norden gekommenen Eisbergen zuſchreiben. Wie dem auch ſei, beide Hypotheſen ſetzen gleichmäßig das Vorhandenſein der Gletſcher in Gegenden voraus, wo ſie gegenwärtig nicht mehr vorhanden ſind, nur daß einige Geologen ihre Ausdehnung mehr als andere beſchränken. Die alte Annahme von diluvialen Fluten fand keinen Anwalt. Herr Murchiſon legte ſodann eine Skizze der geologiſchen Karte von Spanien unſeres Landsmannes, Herrn Verneuil, vor, indem er ſeinem Eifer und ſeinem Talent eine Huldigung darbrachte, welche mit einſtimmigem Beifall aufgenommen ward. Desgleichen machte er die ſchönen und gelehrten Unterſuchungen eines andern Franzoſen, des Herrn Barrande, früheren Erziehers des Grafen von Chambord, über die Foſſilien der unteren Gebirgsarten Böhmens bekannt. Allein und ohne Unterſtützung irgend welcher Art ſetzt Herr Barrande ſeine Zeit und ſein beſcheidenes Vermögen daran, die Thiere bekannt zu machen, welche zuerſt auf der Erdoberfläche erſchienen und um Millionen von Jahren nicht nur dem Menſchen, ſondern auch den großen Säugethieren und Reptilien, welche jüngere Schichten bergen, vorangegangen ſind. Welcher Einſichtige begriffe nicht, wie belangreich es iſt, die erſten Spuren des Lebens auf der Oberfläche dieſes alten Erdballes, den wir erſt ſeit geſtern bewohnen, aufzuſuchen. Die Geologie Schottlands ſollte und hat auf dem Kongreſſe eine bedeutende Rolle geſpielt. Ein junger Pair, einer der größten Namen der nationalen Geſchichte, der Herzog von Argyle, las eine Arbeit über die Geologie von einem Theil ſeines eigenen Gebietes. Es war ein erhebendes Schauſpiel, zu ſehen, wie dieſer junge Mann, Herr eines großen Vermögens, die edlen Genüſſe des Geiſtes aufſuchte und ſeinen Mitbürgern die Frucht ſeiner Arbeiten darbot, über welche er ſich das aufgeklärte Urtheil der Meiſter der Wiſſenſchaft

erbat. Möchte ein derartiges Beiſpiel Nachahmer bei uns finden! Möchten diejenigen, welche in Frankreich hiſtoriſche Namen tragen, ſich des Grafen von Buffon, des Präſidenten Malesherbes, Duhamels de Monceau, des Herzogs von Chaulnes erinnern, ſtatt der Parteihäupter, welche Frankreich getheilt und zerriſſen haben!

Hätte ich über mehr Raum zu gebieten, ſo würde ich über die belangreichen Denkſchriften ſprechen, welche bei der Abtheilung für Botanik und Zoologie eingereicht waren; die Unterſuchungen von Henry Strickland über den Dodo, einen Vogel der Isle de France, welcher ſeit dem vorigen Jahrhundert gänzlich verſchwunden iſt; die von Royle über die Veränderungen, welche die Kultur in den Eigenſchaften der Baumwolle hervorbringt, die Bedingungen, unter welchen die Samenkörner ihre Lebenskraft bewahren, und die angeſtellten Verſuche, Farne in künſtlichen Atmoſphären leben zu laſſen, um die Frage über den Urſprung der Steinkohle aufzuklären, die bekanntlich großentheils aus Pflanzen dieſer Familie gebildet iſt; auch will ich die Abhandlung des Profeſſors Parlatore aus Florenz über die beſondern Organe, welche ſich im Stengel der Waſſerpflanzen finden, anführen.

Es drängt mich zur Statiſtik und Staatswirthſchaft zu kommen, Wiſſenſchaften von allgemeinerem und unmittelbarerem Intereſſe als die phyſikaliſchen und Naturwiſſenſchaften.

Herr Straug, Schatzmeiſter der Stadt Glasgow, las einen Bericht über das Wachsthum dieſer Stadt; wir entnehmen demſelben eine Ueberſicht mit um ſo größerem Vergnügen, als derſelbe eine Vorſtellung von der ungeheuern Entwickelung der großen Manufakturſtädte Englands geben wird. Die amtliche Stellung des Verfaſſers und die Sorgfalt, womit er ſeine Arbeit unternommen hat, berechtigen uns, ſeinen Ergebniſſen vollen Glauben zu ſchenken.

Glasgow bietet den auffallenden Charakterzug dar, daß es alle Arten des Gewerbfleißes verbunden mit einem ſehr lebhaften Erporthandel darbietet; ſo findet man hier die Spinnereien Mancheſters, die Zeugfabriken Norwichs, die Seidenmanufakturen Macclesfields, die Hüttenwerke Birminghams, die Glas- und Töpferwaaren Newcaſtles, Handel und Gewinnung der Steinkohle, kurz alle in den einzelnen Städten Großbrittanniens zerſtreuten Induſtriezweige beiſammen. Glasgow iſt eine der älteſten Städte Schottlands; die Gründung ſeines Domes erſtreckt ſich bis in den Anfang des 11. Jahrhunderts zurück, als induſtrielle Großſtadt iſt ſie eine der neueſten Schottlands. Hier der Fortſchritt ſeiner Bevölkerung ſeit Anfang dieſes Jahrhunderts:

1801 . . .	77,385	Einwohner
1811 . . .	100,749	„
1821 . . .	147,043	„
1831 . . .	202,427	„
1841 . . .	282,134	„
1850 . . .	367,800	„

Demnach hat ſich ſeine Bevölkerung ſeit fünfzig Jahren um das Fünffache vermehrt, und der jährliche Zuwachs beläuft ſich auf etwa 2000 Seelen.

Dieſer Zuwachs rührt nicht von vermehrten Geburten, ſondern von einer fortwährenden Einwanderung her; auch zählt die Stadt, welche im Jahre 1800 nur 55 Kilometer an Straßen enthielt, gegenwärtig 177. Welches ſind die Urſachen dieſer ungeheuern Zunahme? 1) Seine Lage inmitten eines reichen Steinkohlen- und Erzdiſtriktes, 2) ſein Fluß, welcher durch Kunſt ſchiffbar gemacht iſt. Zu Anfang des Jahrhunderts ging die Tiefe des Clyde an vielen Stellen nicht über 1,50 M. hinaus, und nur mühſam vermochten Fahrzeuge von 30 bis 40 Tonnen denſelben hinaufzufahren; jetzt beträgt die mittlere

Tiefe bei Flut 4,8 M. und bei Hochflut im Frühjahr 5,8 M., auch können Fahrzeuge von 1000 Tonnen bis Glasgow hinaufgehen, und Dampfſchiffe von 2000 Tonnen, überdies noch mit ihrer Maſchine belaſtet, gehen von den Quais deſſelben ab. Im Jahre 1850 ſind 392,033 Tonnen durch Segelſchiffe, 873,159 durch Dampfer zugeführt worden. Die Einnahme an Tonnengeld, welche im Jahre 1820 82,000 Francs betrug, belief ſich im Jahre 1850 auf 1,606,100 Francs, hat ſich alſo binnen 50 Jahren zweimal um das Zehnfache vermehrt. Dieſes Reſultat iſt nicht ohne bedeutende Ausgaben erzielt worden, produktive Ausgaben, welche hohe Zinſen tragen. Eine Unterſuchung der Zollabgaben führt zu denſelben Ergebniſſen. Die Marine von Glasgow, erſt von geſtern ſtammend, iſt bereits bedeutend; vor dem Jahre 1812 gab es noch keine der Kaufmannſchaft von Glasgow angehörende Schiffe, jetzt giebt es ihrer 507, mit einem Tonnengehalt von 137,999.

Die erſte Dampfmaſchine, um die Spulen einer Baumwollenmanufactur in Bewegung zu ſetzen, ward im Jahre 1792 in Glasgow eingeführt, gegenwärtig giebt es in dieſer Stadt 1,800,000 Spulen, welche jährlich 120,000 Ballen Baumwolle einrollen.

Die Zahl der Hochöfen für die Eiſeninduſtrie betrug im Jahre 1830 16, im Jahre 1849 79; ſie produziren jährlich 475,000 Tonnen Gußeiſen.

Glasgow brennt jährlich 132,000,000 Kubikmeter Leuchtgas. Das Waſſer wird durch zahlreiche Leitungen in der ganzen Stadt und in allen Stockwerken der Häuſer vertheilt, ein bedeutender Theil dieſes Waſſers wird 74 Meter hoch gehoben, und zieht man dasjenige, was in den Hüttenwerken verbraucht wird, ab, ſo ſtellt ſich heraus, daß jeder Einwohner täglich etwa 120 Liter verbraucht. Addirt man die von drei Geſellſchaften für die gewerblichen und häuslichen Bedürfniſſe der Stadt ge-

lieferte Waſſermenge zuſammen, ſo gelangt man zu der ungeheuern Zahl von 54,000,000 Liter im Tage, während in Paris, der Hauptſtadt Frankreichs, Waſſer und Licht nicht in der ganzen Stadt zirkuliren. In den Häuſern ſteht man noch bei den mit dem Namen Wachskerzen (bougies) beehrten Talglichten, beim Petroleumöl und dem Waſſerträger, während in Schottland ſelbſt die in einem gewiſſen Umkreiſe der Städte gelegenen Landhäuſer wie ſie beleuchtet und bewäſſert werden.

Herr Strang beſchränkt ſich nicht darauf, das Bild des Wohlſtandes und der Fortſchritte der Stadt zu entwerfen, welche ihm die Verwaltung ihrer Finanzen anvertraut hat, als ächter Philanthrop und ſtrenger Statiſtiker zeigt er uns auch die Kehrſeite der Medaille, die Armuth neben dem Reichthum. Im Jahre 1784 verausgabte Glasgow nur 27,050 Francs für ſeine Armen, jetzt beläuft ſich dieſe Ausgabe jährlich auf eine Million. Ein Beweis von dem tiefen Elend eines Theils der Bevölkerung iſt die Anzahl der auf Gemeindekoſten ſtattgefundenen Begräbniſſe, welche in jedem der letzten Jahre nicht weniger als etwa 4000 betrug. Die Verbrechen und Vergehen bieten auch eine betrübende Geſammtſumme dar, da im Jahre 1849 3194 Männer und 1825 Frauen vor den Strafpolizeirichtern erſchienen ſind und die Zahl der für längere oder kürzere Zeit gefänglich eingezogenen Perſonen ſich auf 5088 belaufen hat.

Trotz dieſer bedauernswerthen Schatten im Gemälde der Blüthe Glasgows ſchreitet dieſe Stadt doch auf der Bahn der Humanität vorwärts. Je mehr ſeine Manufakturen zunehmen und ſein Handel ſich ausbreitet, deſto mehr Armenhäuſer, Hoſpitäler und Verſorgungskaſſen gründet und errichtet der Wohlthätigkeitsſinn und iſt er darauf bedacht, jene Plage, die Armuth, welche ſich wie eine Peſt an die blühendſten Städte und glücklichſten Staaten zu heften ſcheint, zu verringern. Und da der

Gegenſatz zur allgemeinen Wohlfahrt die Häßlichkeit des Elends noch erhöht, ſo ſcheint es, als ob die Dürftigkeit in England noch entſetzlicher ſei, als in Spanien, Portugal oder Italien, wo die Natur den Armen nicht von dem herrlichen Tiſche ausſchließt, den ſie freigebig allen ihren Kindern anbietet, ſondern ihn zur Theilnahme an dem Glücke und den Vergnügungen zuläßt, welche unter einem rauhen Himmel und auf einer kargen Erde das ausſchließliche Vorrecht der Wohlhabenden ſind.

Ich kann die Statiſtik nicht verlaſſen, ohne einige Worte über die Unterſuchungen des Herrn Porter hinzuzufügen, jenes Freihandelsapoſtels, der von ſeinen Glaubensgenoſſen zu Paris, ſobald das Glück ſie zur Regierungsgewalt gelangen läßt, beſtändig im Stiche gelaſſen wird. Die Sektion lauſchte mit lebhaftem Intereſſe ſeiner Arbeit über die freiwilligen von den Arbeiterklaſſen gezahlten Steuern, die enormen Summen nämlich, welche den Reichen und dem Staate die künſtlichen Bedürfniſſe des Armen einbringen. Es giebt nichts Beredteres als die folgenden Zahlen. Die Arbeiter Englands, Schottlands und Irlands geben jährlich an gegohrenen Getränken (Branntwein, Gin, Whisky, Rum) 402,286,450 Francs, den fünften Theil des Budgets von Frankreich, aus! Man wundere ſich alſo nicht, wenn der Mißbrauch der ſtarken Getränke in Großbrittannien der Art iſt, daß er eine ernſtliche Gefahr für die Geſellſchaft wird; er iſt eine Geißel, welche die ganze Beſorgniß redlicher Menſchen erregt, denn ſie iſt die Haupturſache jenes unheilbaren Elends der niedern Klaſſen. Danken wir dem Himmel, welcher geſtattet, daß die Rebe faſt auf der geſammten Oberfläche Frankreichs wächſt, denn der Wein berauſcht und erheitert den Armen, ohne ihn zu verdummen oder zu vergiften. Die Trunkenheit des Weins iſt eine Betäubung, die des Gin iſt der Tod.

Nach Schluß der Sitzungen fand eine abermalige General-

verſammlung ſtatt, wo die von der Geſellſchaft ausgeſetzten Unterſtützungen bekannt gemacht wurden, nämlich 7500 Francs für das meteorologiſche Obſervatorium von Kew bei London, die einzige Anſtalt in Europa, welche ausſchließlich der Beobachtung der atmoſphäriſchen Phänomene gewidmet iſt, 1250 Francs für die Herren Forbes und Kelland, um auf experimentalem Wege die mathematiſchen Geſetze der Wärmeverbreitung feſtzuſtellen, eine gleiche Summe für eine mit der Unterſuchung der chemiſchen und elektriſchen Einflüſſe der Sonnenſtrahlen und der Entwickelung der Pflanzen in künſtlichen Atmoſphären beauftragte Kommiſſion, endlich kleinere Summen für Experimente über die Lebensfähigkeit der Samenkörner, über die Luft und das Waſſer in den Städten, ſowie die periodiſchen Phänomene der Pflanzen und die Anatomie der Anneliden.

Die Arbeiten, von denen wir höchſtens den zwanzigſten Theil analyſirt haben, nahmen nicht jeden Augenblick des Kongreſſes in Anſpruch. Auch das Vergnügen hatte ſeinen Theil daran. Zwei geologiſche Ausflüge wurden unternommen, einer unter Leitung von Herrn Chambers, der andere unter der der Herren Maclaren und Murchiſon, um die Umgegend von Edinburg näher in Augenſchein zu nehmen. Die Botaniker begaben ſich auf die Hügel von Pentland, die Phyſiker beſuchten die Leuchtthürme an der Küſte auf einem Dampfboote, welches die Adminiſtration zu ihrer Verfügung geſtellt hatte. Zwei große Abendunterhaltungen wurden von der Stadt im Concertſaale gegeben. Endlich hielten drei Gelehrte, die Herren Bennet, Mantell und Nasmyth, Vorleſungen, der Erſtere über das Blut, der Zweite über die erloſchenen Rieſenvögel Neuſeelands und der Dritte über die Erſcheinungen auf der Mondoberfläche. Nicht ohne Grund rechne ich dieſe drei Sitzungen unter die der Geſellſchaft gegebenen Feſte, es waren geiſtige Feſte. Man ſtelle ſich z. B. Herrn Mantell vor prachtvollen, kolorirten Zeichnungen

redend vor, welche erſt die Küſte von Neuſeeland, wo dieſe Thiere gefunden worden ſind, ſodann dieſe Vögel ſelbſt in ihrer natürlichen Größe von 3 bis 4 Meter darſtellten, und vor dem Redner die ungeheuren Knochen, welche bewieſen, daß ſeine Reſtaurirung keineswegs ein Werk der Einbildung war; ferner ſeitwärts jene eigenthümlichen noch lebenden Vögel Neuſeelands, welche von der Natur der Flügel beraubt ſind und diejenigen im Kleinen darſtellen, denen ſie gefolgt ſind. Um Geſtalt und Erſcheinungen der Blutkügelchen zur Anſchauung zu bringen, hatte Herr Bennet ihnen den Umfang einer Untertaſſe geben laſſen, und die Erläuterungen des Vortragenden kamen an Klarheit dieſen Darſtellungen gleich. Endlich ſei noch Herrn Nasmyth's gedacht, der eine Stunde lang ſein ſtilles und aufmerkſames Auditorium durch die Gebirge, Thäler und ins Innere der Krater des Mondes führte.

Ein Kongreß ohne Diners iſt nicht denkbar; dieſelben waren zahlreich und vortrefflich; dasjenige aber, welches Profeſſor Syme, der erſte Wundarzt Schottlands, im Namen der mediziniſchen Fakultät der Univerſität Edinburg zum Beſten gab, war eins der glänzendſten. In einem herrlichen Garten, gegenüber dem grünen Hügel von Blackford, von wo Marmion ſein Heer betrachtete, und wo Walter Scott ſchon als Kind ſpielte und träumte,*) war ein eleganter Pavillon errichtet, exotiſche Stauden und Blumen ſchmückten den ganzen Umkreis deſſelben. Hundertundfünfzig Gäſte nahmen an einer langen Tafel Platz, die Muſik eines Regiments Bergſchotten wechſelte mit dem düſtern Geſumm von ſechs Dudelſackpfeifern in Nationaltracht ab. Beſſer als Alles, was ich geleſen, hat mir dieſe eintönige, unausgeſetzte, raſt- und ruheloſe Muſik eine Vorſtellung von jenen blutigen Schlachten gegeben, in denen die Schotten ihre Feinde

*) Marmion, IV. Geſang, 24. Strophe.

von Tagesanbruch bis in die Nacht hinein bekämpften, ſo lange der Dudelſack ſich hören ließ und ein Lebensodem ihre erſchöpften Leiber belebte. Bei Herrn Syme jedoch waren dieſe Dudelſäcke nur dazu da, den Appetit der Gäſte, der durch die an der Tafel ſich folgenden ausgeſuchten Gerichte und köſtlichen Weine bereits hinlänglich gereizt war, rege zu erhalten. Eine Menge eleganter Damen ſchweiften in den Gartenanlagen umher; als die offiziellen Toaſte auf die Königin, die Armee und die Marine, ſowie auf die Rettung des Seefahrers Franklin ausgebracht waren, rief ein Gentleman aufſtehend und das Glas erhebend aus: The ladies! (die Damen!), worauf rauſchender Beifall, wiederholte Bravos folgten. Herr Syme, deſſen Feſt der Himmel ſo ſehr begünſtigt hatte, an demſelben Tage, wo ein Platzregen Paris überſchwemmte, konnte ſich in einer Anwandlung von Dankbarkeit nicht enthalten, einen Toaſt auf das ſchöne Wetter vorzuſchlagen, dieſen in Schottland ſo ſeltenen Gaſt, der ſich aber, ſeit die Brittiſche Geſellſchaft tagte, dort unveränderlich feſtgeſetzt zu haben ſchien. Nach dieſem Toaſt wurden andere auf die Stadt Edinburg, die Univerſität, den Präſidenten der Geſellſchaft, den berühmten David Brewſter, die Fremden u. ſ. w. ausgebracht. Nachdem unter letzteren mehre im Namen ihres Vaterlandes geſprochen, erhob ſich der einzige bei dieſem Banket gegenwärtige Franzoſe und ſprach: „Ich bringe einen Toaſt aus auf das Gedeihen Schottlands, deſſen Geſchichte eng mit derjenigen Frankreichs verknüpft iſt. (Beifall.) Ich bringe einen zweiten Toaſt aus auf die ſtete Eintracht Großbrittanniens und Frankreichs als ſicheres Unterpfand des Friedens der Welt und der Fortſchritte der Civiliſation!...“ Wenn ich hundert Jahre lebte, ich würde nie den Ausbruch von Begeiſterung vergeſſen, welcher dieſen Worten folgte. Dieſe Engländer, welche für ſo kalt gelten, erhoben ſich wie ein Mann, die Gläſer ſchwingend mit dem Rufe: Hurrah for ever!.... Ich wünſchte, ganz

Frankreich hätte ihren Beifallsſturm gehört und gleich mir begriffen, daß nichts die geſitteten Nationen Europas trennen darf, deren Einigkeit allein die Welt vor den Umſtrickungen des Deſpotismus und einem abermaligen Hereinbrechen der Barbarei zu retten vermag.

Die Alpengletſcher und ihre ehemalige Ausdehnung in den Ebenen der Schweiz und Italiens.

Im Monat Auguſt 1815 kam ein Geologe von einer langen Exkurſion auf die Gletſcher zurück, welche den Hintergrund des Courtier-Thales ausfüllen, das ſich von dem Hauptthale, welches zum Kloſter des großen St. Bernhard führt, ſeitlich abzweigt. Da er ſich am folgenden Tage über einen ſchwierigen und wenig bekannten Paß auf das Hoſpiz zu begeben wünſchte, ſo verbrachte er die Nacht in der Hütte eines Gemſenjägers Namens Jean Pierre Perraudin, welcher ihm am andern Tage als Führer dienen ſollte. Vor dem Herde ſitzend, auf welchem Alpenroſenbüſchel brannten, deren duftender Rauch oben durchs Dach abzog, plauderten der Geologe und der Aelpler von den Hochregionen, welche ſie beide ſo oft durchſtreift hatten. Bald fiel die Unterhaltung auf jene mächtigen Granitblöcke, welche man oft in ſo weiter Entfernung von den Felſen, von denen ſie ſich abgelöſt haben, antrifft. Der Geologe erklärte dem Bergbewohner lang und breit, wie die Gelehrten mit Hülfe ſcharfſinniger Berechnungen nachgewieſen hätten, daß dieſe eratiſchen Blöcke vordem durch große Waſſerſtröme verführt worden ſeien. Auf das Alles vermochte Jean Perraudin nicht

zu antworten, doch ſchüttelte er mit zweifelnder und ungläubiger Miene den Kopf. „Mich dünkt," ſagte er endlich, „daß die Gletſcher unſerer Alpen ehemals weit ausgedehnter waren, als ſie es jetzt ſind. Unſer ganzes Thal bis zu einer bedeutenden Höhe über dem Bergbache der Drance iſt von einem mächtigen Gletſcher erfüllt geweſen, welcher bis Martigny hinabreichte, wie es die Felsblöcke beweiſen, welche man im Umkreiſe dieſer Stadt findet, und die zu groß ſind, als daß das Waſſer ſie hätte dahin führen können." Indem er ſo ſprach, verſah ſich Perraudin nicht von ferne, eine große Entdeckung gemacht und mit ſeinem geſunden Menſchenverſtande ein Problem gelöſt zu haben, welches die berühmteſten Geologen, ausgerüſtet mit allen Hülfsmitteln der Wiſſenſchaft, erfolglos in Angriff genommen hatten.

Zum Glück war der Gelehrte, dem er das Reſultat ſeiner einſamen Beobachtungen mitgetheilt hatte, ein praktiſcher Mann, der ſich mehr um Thatſachen, als um Theorien kümmerte. Das Samenkorn, welches der Bauer in ſeinen Geiſt geſtreut, entwickelte ſich in demſelben friſch und frei, und die Idee einer ehemaligen Ausdehnung der Gletſcher über ihre gegenwärtigen Grenzen hinaus ward zwanzig Jahre lang der beſtändige Gegenſtand ſeiner Unterſuchungen und ſeines Nachdenkens. Einer ſeiner Freunde, ein Ingenieur, Herr Venetz, war ſeinerſeits durch das Studium der erratiſchen Blöcke von Wallis zu denſelben Anſichten hingeleitet worden. Endlich im Jahre 1834, als ſeine Ueberzeugung vollſtändig und durch zahlreiche und unwiderlegliche Beweiſe geſtützt war, ließ Herr de Charpentier (denn dieſer war der Vertraute Perraudin's geweſen) ſeine Meinungen auf dem Kongreſſe der zu Luzern verſammelten Schweizer Naturforſcher laut werden. Wie jede neue Idee ward auch dieſe kalt aufgenommen oder verächtlich zurückgewieſen; aber da ſie eine Wahrheit war, ſo brach ſie ſich ganz allein

Bahn, und heute iſt ſie eine der beſtaufgeklärten Fragen unter allen denen, welche das geologiſche Publikum bewegt haben. Dank den zahlreichen über dieſen Gegenſtand erſchienenen Arbeiten*) hat das erſt in den Alpen beobachtete Phänomen die Verhältniſſe einer langen Kälteperiode angenommen, welche über einen beträchtlichen Theil der beiden Erdkugeln herrſchte. Wenn der menſchliche Geiſt ſich eines Tages zu der Urſache dieſer Gletſcherperiode aufzuſchwingen vermag, ſo wird er helles Licht auf die letzte Phaſe der geologiſchen Geſchichte des Erdballs, auf die geheimnißvolle, dem Erſcheinen des Menſchen auf der Erde unmittelbar gefolgte Epoche und auf jene Ueberſchwemmungen geworfen haben, deren Spuren ſich noch in ſämmtlichen Ueberlieferungen der Völker Aſiens, Europas und beider Hälften Amerikas vorfinden. Der enge Zuſammenhang, welcher dieſe beiden Phänomene mit einander verknüpft, kann nicht beſtritten werden, denn er wird uns durch das Nachdenken und durch die Beobachtung zugleich bezeugt. Trotzdem wollen wir das Studium der Gletſchererſcheinungen in allen den Ländern, wo ſie angezeigt worden ſind, nicht weiter verfolgen, ſondern uns darauf beſchränken, ſie in den Alpen näher zu betrachten, wo die Thatſachen, wohl bekannt und beſſer gewürdigt, alljährlich von zahlreichen Reiſenden beglaubigt werden können.

Sind die Gletſcher der Schweiz und Savoyens ſtets auf ihre gegenwärtigen Grenzen beſchränkt geweſen, oder haben ſie ſich

*) Unter dieſen Arbeiten wollen wir die der Herren Agaſſiz, Deſor, A. Guyot, J. Forbes, Studer, A. Eſcher von der Linth, Blanchet, Alph. Favre, de Mortillet, Hogard, Tyndall, Ramſay, Heer, Gaſtaldi und Omboni in den Alpen; Leblanc, Renoir, Hogard u. E. Collomb in den Vogeſen; Agaſſiz, Lyell, Buckland, Smith, Maclaren, Ramſay in Schottland, England und Irland; Al. Brongniart, Selfſtröm, Keilhau, Böthling, Siljeſtröm, Daubrée, Murchiſon, de Verneuil, Durocher, Kjerulf, Nordenſkjöld und A. Torell in Finland und Skandinavien; Agaſſiz, Deſor, Hitchcock und Darwin in Amerika; Hochſtetter in Neuſeeland u. ſ. w. anführen.

ehedem in den großen, die Alpenkette umgebenden Ebenen ausgebreitet? So lautet die Frage, möglichſt einfach ausgedrückt. Meine Abſicht iſt, die Thatſachen darzulegen, worauf ſich die Verfechter der ehemaligen Ausdehnung der Gletſcher ſtützen. Um dieſer Idee Geltung zu verſchaffen, haben ſie bei den Gelehrten altgewurzelte Ueberzeugungen, geſtützt auf die unantaſtbarſten Autoritäten in der Geologie, und bei der großen Menge das Zeugniß der bibliſchen Ueberlieferung und dasjenige aller unſerer Sinne zu bekämpfen gehabt, welche ſich bei dem bloßen Gedanken ſträuben, daß dieſe ſo fruchtbaren und bevölkerten Ebenen während langer Perioden unter einer unermeßlichen Schnee- und Eisdecke begraben geweſen ſein ſollen. Beide haben das Recht, zahlreiche und ſichere Beweiſe dafür zu verlangen; dieſe Beweiſe ſind vorhanden; bevor wir dieſelben jedoch unterſuchen, iſt es unerläßlich, einige Vorſtellungen von den gegenwärtigen Gletſchern zu gewinnen, denn die Methode, welche von jenen Geologen befolgt wurde, denen man die Reſultate, welche wir darlegen werden, zu verdanken hat, iſt immer diejenige geweſen, welche Conſtant Prévoſt und Lyell in die Wiſſenſchaft eingeführt haben, und die ſich in die Worte zuſammenfaſſen läßt: „Die Wirkungsart der natürlichen Elemente unterſuchen, welche wir vor unſeren Augen thätig ſehen, und die Wirkungen, welche ſie hervorrufen, mit denjenigen vergleichen, deren Eindruck die Oberfläche des Erdballs bewahrt hat.“ Indem wir ſo verfahren, werden wir ſehen, daß man überall in den ungeheuren Ebenen, welche die Alpen umgeben, den Spuren jener gigantiſchen Gletſcher begegnet, wovon die heutigen ſozuſagen nur ein Bild im Kleinen ſind. Allein obgleich auf geringe Verhältniſſe zurückgeführt, bieten uns die gegenwärtigen Gletſcher doch im Kleinen all' die Erſcheinungen dar, welche die Eisdecken ehedem in größerem Maßſtabe darboten. Die Wirkungen ſind dieſelben, und aus ihrer Identi-

tät können wir auf die der Kräfte ſchließen, welche ſie hervorgerufen haben.

Jetzige Gletſcher.

Von der Höhe der Jurakämme, welche das Becken des Genfer Sees beherrſchen, umfaßt man mit Einem Blicke die ganze Alpenkette vom Wallis bis zum Dauphiné. Die rieſige Maſſe des Montblanc, auf ihrer breiten Baſis thronend, erhebt ſich majeſtätiſch über dieſem langen zackigen Grat. Die höchſten Zinken unterſcheiden ſich von den minder hohen Gipfeln durch die blendende Weiße des ſie bedeckenden Schnees. Im Sommer bildet die untere Grenze dieſes ewigen Schnees eine gerade, ſcharfgezogene, horizontale Linie, welche gegen das dunkle Grün der am Fuße der Berge ſich ausbreitenden Waldungen abſticht. Ueber derſelben herrſcht allein der Winter, unterhalb verfolgen die Jahreszeiten ihren regelmäßigen Lauf. Oberhalb iſt Leben kaum vorhanden und wird nur durch einige Alpen-Pflanzen und einige Eintagsinſekten vertreten, unterhalb giebt es ſich unter tauſend verſchiedenen Formen kund, von den höchſten Regionen an, wohin ſich nur Arve und Gemſe wagen, bis hinab in die von den Menſchen bewohnten Ebenen, wo die Ernten gelben und der Weinſtock ſeine Trauben reift.

In der Schweiz liegt die untere Grenze des ewigen Schnees 2700 Meter über dem Meeresſpiegel; wenn man ſich aber den Alpen nähert und in die engen Thäler eindringt, welche in die Hauptmaſſive, wie die des Montblanc, des Monte Roſa, des St. Gotthardt, der Jungfrau, einſchneiden, ſo gewahrt man, daß dieſe Grenze keine gerade Linie iſt, wie ſie es zu ſein ſcheint, wenn man ſie aus der Ferne betrachtet. Die ewigen Schneefelder entſenden ſozuſagen Zweige, welche in die Thäler unter der Form von Eismaſſen, ähnlich gefrorenen Bergſtrömen, hinabſteigen. Dieſe Maſſen ſind Gletſcher. Ihr Fuß liegt oft

mehr als 1500 Meter unter der Grenze des ewigen Schnees und tritt oft dicht an größere Dörfer, wie Chamouni, Courmayeur und Grindelwald heran, deren durchſchnittliche Höhe 1120 Meter über dem Meere beträgt. Doch giebt es eine bedeutende Anzahl von Gletſchern, welche nicht ſo tief herabſteigen und an jenen hohen Abhängen ſtillſtehen, wo man nur noch zerſtreute Sennhütten antrifft, welche blos einige Monate im Jahre bewohnt werden.

Welches ſind die Beziehungen, die zwiſchen dieſen Gletſchern und den Schneefeldern, mit denen ſie zuſammenhängen, obwalten? Das iſt die erſte Frage, welche wir unterſuchen müſſen. Die Wiſſenſchaft hat ſie bereits gelöſt. Im Winter, Frühling und Herbſt fallen auf den Alpengipfeln beträchtliche Schneemaſſen.*) Dieſer von den Winden weggefegte, von den Wirbeln fortgeführte Schnee häuft ſich namentlich in den großen an die Hochgipfel grenzenden Vertiefungen auf. Dieſe Vertiefungen ſind unter dem Namen Cirkus bekannt, denn ſie enden gewöhnlich in einem halbkreisförmigen Raume, welcher von hohen Spitzen umgeben iſt. Dergleichen ſind in der Nähe von Chamouni der Cirkus, welcher auf den Col du Géant, jenes große Plateau führt, welches nur 800 Meter unter dem Gipfel des Montblanc liegt; bei Grindelwald der Cirkus, welcher auf die Strahleck führt; bei der Grimſel die des Lauteraar und Finſteraar. Der Schnee, welcher ſich in dieſen Mulden anhäuft, bleibt nicht auf einer Stelle liegen, er iſt mit einer fortſchreitenden Bewegung begabt, welche ihn nach dem Thale hinzieht. Aehnlich jenen Seen, welche einen Fluß ſpeiſen, und deren Gewäſſer langſam zu fließen anfangen, ſobald der Einfluß des Gefälles ſich

*) Die Höhe des auf der Grimſel, 1800 Meter über dem Meere, gefallenen Schnees hat ſeit dem Monat November 1845 bis zum Monat April 1846 16,60 M. betragen. Die aus dem Schmelzen dieſes Schnees ſich ergebende Waſſerſchicht würde 1,40 M. Dicke gehabt haben.

fühlbar zu machen anfängt, können dieſe Schneefelder auf ſehr ſchwach geneigten Bodenflächen hingleiten. Je mehr dieſer Schnee in die gemäßigten Regionen hinabſteigt, unterliegt er, namentlich in der ſchönen Jahreszeit, wichtigen Veränderungen, welche die Natur und das Ausſehen deſſelben vollſtändig verändern: er verwandelt ſich in Eis. Hier die Art, wie dieſe Verwandlung vor ſich geht. Vor der Wärme der Sonnenſtrahlen beginnt die Oberfläche des Schnees zu ſchmelzen; das aus dieſem Schmelzen hervorgehende Waſſer ſickert in die unteren Schichten, welche ſich unter dem Einfluſſe der Nachtfröſte in eine körnige Maſſe verwandeln, die aus kleinen, noch lockeren Schollen beſteht, welche aber doch ſchon mehr unter ſich zuſammenhängen als die Flocken, welche ihnen das Daſein gaben. Dieſer Zuſtand des Schnees iſt von den Schweizer Phyſikern mit dem Namen Firn (névé) bezeichnet worden. Den ganzen Sommer hindurch wird dieſer Firn von neuen Waſſermaſſen durchſickert, welche immer von dem Schmelzen an der Oberfläche oder dem des umgebenden Schnees herrühren, deſſen Gewäſſer ſich in der Vertiefung ſammeln, welche die Wiege des Gletſchers bildet. Da das Thermometer in dieſen Regionen, ſelbſt mitten im Sommer, allnächtlich unter Null ſinkt, ſo gefriert dieſer Firn zu wiederholten Malen. In Folge dieſes abwechſelnden Schmelzens und Gefrierens bietet er den Anblick eines weißen, kompakten, aber von einer zahlloſen Menge ſphäriſcher und ſphäroidiſcher Luftbläschen erfüllten Eiſes dar: es iſt das Gletſchereis oder blaſige Eis (glace bulleuse) der Autoren, welche über dieſen Gegenſtand geſchrieben haben. Da das Durchſickern und Gefrieren der Maſſe immer vollſtändiger wird, je mehr der Gletſcher zu den bewohnten Regionen hinabſteigt, ſo erſetzt das Waſſer endlich ſämmtliche Luftbläschen; dann iſt die Verwandlung vollſtändig, das Eis erſcheint gleichartig und bietet jene ſchönen azurblauen Tinten dar, welche das Entzücken der Rei-

ſenden bilden. Das iſt in wenig Worten die Geſchichte der Gletſcherbildung; in Wirklichkeit beſtehen ſie, wie man ſieht, aus allen den ſeit einer langen Reihe von Jahren angehäuften Schneeſchichten, die ſich allmälig in mehr oder minder feſtes Eis verwandelt haben.

Wenn die Sommerhitze nicht das Anwachſen der Gletſcher beſchränkte, ſo würden ſie unendlich an Länge und Mächtigkeit zunehmen; jeder Sommer aber ſieht eine beträchtliche Dicke der Eisoberfläche ſchwinden*); es iſt dies das Phänomen, welches Herr Agaſſiz mit dem Namen Abſchmelzung (ablation) bezeichnet hat. Zu gleicher Zeit ſchmilzt das untere Ende raſch, und der Gletſcher würde mit jedem Jahre abnehmen, wenn ein unaufhörliches Vorrücken dieſer Wirkung nicht die Wage hielte. So ſtellt ſich eine Art von Gleichgewicht her zwiſchen der Sommerſchmelze einerſeits und dem jährlichen Vorrücken andererſeits. Iſt die Jahreszeit heiß und trocken, ſo iſt es das Schmelzen, was überwiegt, und der Gletſcher zieht ſich zurück, iſt der Sommer kalt und regneriſch, ſo wiegt das Vorrücken reichlich die Wirkungen des Schmelzens auf, und der Gletſcher rückt vor.

Man begreift gegenwärtig, welches die Einflüſſe ſind, die den Gletſchern eine mittlere Grenze anweiſen, um die herum ſie ſchwanken können. Weniger leicht iſt es, ſich Rechenſchaft davon zu geben, warum gewiſſe Gletſcher in die bewohnten Thäler hinabſteigen, während andere an den Seiten der höchſten Berge hängen bleiben. Dieſe Unterſchiede rühren von der Größe und Höhe der Mulden ab, welche zur Speiſung dieſer Gletſcher dienen. Je größer und höher dieſe Mulden, und je beträchtlicher die daſelbſt ſich anſammelnden Schneemaſſen ſind, deſto weiter werden die Abflüſſe der Schneefelder auch in die Tiefthäler hinabſteigen und ſozuſagen das Terrain wieder gewinnen,

*) Auf dem Aargletſcher etwa drei Meter.

welches ſie jedes Jahr durch das Schmelzen einbüßen. Auf dieſe Weiſe ſteigt der Glacier des Boſſons, deſſen Quelle ſich auf dem großen Plateau des Montblanc, einem mächtigen, nahe an 4000 Meter über dem Meere gelegenen Cirkus, befindet, bis auf 1040 Meter herab und rückt inmitten der Wohnungen, Obſtgärten und Aecker vor. Die Gletſcher von Aletſch, Vieſch, Grindelwald, Zermatt befinden ſich im gleichen Falle. Alljährlich kann der erſtaunte Reiſende goldige Ernten zur Seite des Brenvagletſchers, eines der hauptſächlichſten Abflüſſe auf der Südſeite des Montblanc, zu Geſicht bekommen; der Einfluß der Größe und Erhebung der Cirkus wiegt ſelbſt, der Bemerkung des Herrn Deſor zufolge, den der Lage auf und erklärt den überraſchenden Umſtand, daß die längſten und mächtigſten Gletſcher der Berner Alpen ſich am Südabhange der Kette befinden.

Wir haben geſehen, daß dieſe Gletſcher von einer vorwärtsrückenden Bewegung belebt ſind, welche ſie nach der Ebene hinzieht. Welches ſind die Geſetze dieſer Bewegung? Das Aufſuchen dieſer Geſetze hat die Phyſiker, welche ſich dieſer Art von Arbeiten widmeten, fortwährend beſchäftigt, ohne daß ſie bisher die Urſache dieſes Vorrückens aus der Geſammtheit der eigenthümlichen Phänomene, welche es begleiten, abzuleiten vermocht hätten. Herr J. D. Forbes hat ſie auf dem Eismeere von Chamouni ſtudirt; doch ſind auf den Argletſchern die Beobachtungen mit der meiſten Sorgfalt und Ausdauer fortgeſetzt worden. Seit dem Jahre 1842 haben ſich die Herren Agaſſiz und Deſor, durch die Mitwirkung der Herren Wild, Otz und Dollfus-Auſſet unterſtützt, unabläſſig mit dieſer Frage beſchäftigt; ſie haben feſtgeſtellt, daß dieſer Gletſcher in ſeinem mittleren Theile 71 Meter jährlich vorrückt. Gegen das untere Ende wird die Geſchwindigkeit des Vorrückens ſo ſehr gehemmt, daß ſie nur noch 39 Meter beträgt, dagegen nach oben

etwas beſchleunigt, wo der Gletſcher jährlich einen Raum von 75 Meter zurücklegt. *)

Die Neigung des Abhanges, auf welchem der Gletſcher herabſteigt, ſcheint keinen Einfluß auf die Geſchwindigkeit ſeines Ganges zu haben, doch wird ſie eigenthümlich modifizirt durch die Wände des Trichters, in welchem er ſich bewegt. Die Reibung des Eiſes wider dieſe Wände hemmt das Vorrücken der Seitentheile des Gletſchers bedeutend. Noch mehr; wenn ein Vorgebirge ſich nach der Mitte des Thales vorſchiebt, ſo windet ſich der Gletſcher, an einer ſeiner Seiten gehemmt, mit äußerſter Langſamkeit um dieſes Hinderniß herum oder dieſe Seite bleibt vielmehr zurück, während der mittlere Theil und der entgegen geſetzte Rand mit ihrer relativen Geſchwindigkeit weiter ziehen.

---

*) Hier kurz die Methode, wie man das Vorrücken des Gletſchers gemeſſen. Man wählte auf den beiden Ufern zwei einander gegenüberliegende Felſen aus; jeder dieſer Felſen war mit einem weißen auf den Stein gemalten Kreuze bezeichnet; nun pflanzte man im Eiſe eine Reihe zwiſchen dieſen beiden Punkten gerichteter Pflöcke derart auf, daß ſie eine gerade, perpendikulär auf der Axe des Gletſchers ſtehende Linie bildeten. Nach Verlauf mehrer Tage ſtellte ſich ein Beobachter vor eins der Kreuze und richtete ein mit einer Waſſerwage und einem Fadenringe verſehenes Fernrohr auf dasjenige, welches gegenüber angebracht war. Da der Gletſcher und die Pflöcke mit ihm gerückt waren, ſo befanden letztere ſich nicht mehr in der urſprünglichen geraden Linie. Nun ſteckte ein auf dem Gletſcher poſtirter Führer eine Stange, welche von einem deutlich ſichtbaren Gegenſtande überragt war, in der Richtung der alten Linie auf. Dieſe Richtung ward ihm durch die Signale des Beobachters, deſſen Auge ſich am Fernrohr befand, angedeutet. Dieſer ließ die Stange ſo lange nach oben oder unten rücken, bis ſie ſich genau auf dem urſprünglich von dem Pflocke eingenommenen Punkte befand. Nachdem dies geſchehen, maß der Führer auf dem Eiſe die Entfernung vom Fuße der Stange bis zu dem des Pflockes. Dieſer Zwiſchenraum war genau die von dem Gletſcher zwiſchen den beiden Beobachtungen durchlaufene Länge. Im Jahre 1846 iſt dieſes Verfahren von den Herren Dollfus, Oltz und mir in der Weiſe vervollkommnet worden, daß es uns die tägliche von dem Aargletſcher zurückgelegte Strecke mit einer ſolchen Genauigkeit zu verfolgen geſtattete, daß der Beobachtungsfehler keine 2 Millimeter oder eine Linie etwa überſchreiten konnte.

Von den jetzigen Gletſchern geglättete und gereifelte Felſen.

Die Reibung, welche der Gletſcher auf ſeinen Grund und auf ſeine Wände ausübt, iſt zu beträchtlich, um nicht Spuren auf den Felſen, mit denen er in Berührung kommt, zurückzulaſſen; ſeine Wirkung iſt aber je nach der mineralogiſchen Natur dieſer Felſen und der Geſtalt des Bettes, welches er einnimmt, verſchieden. Dringt man, die Eishöhlen benutzend, welche ſich zuweilen an ſeinen Rändern oder an ſeinem Ende öffnen, zwiſchen den Boden und die untere Fläche des Gletſchers, ſo kriecht man auf einer waſſergetränkten Schicht von Kieſeln und feinem Sande. Nimmt man dieſe Schicht weg, ſo erkennt man, daß der darunter liegende Fels durch die Reibung abgeflächt, geglättet, geſchliffen und mit geradlinigen Streifen bedeckt iſt, welche bald kleinen Furchen, öfter noch ſchnurgeraden, wie mit einem Griffel oder ſelbſt mit einer ganz feinen Nadel radirten Strichen gleichen. Der Mechanismus, vermittelſt deſſen die Striche gravirt werden, iſt derſelbe, welchen die Induſtrie verwendet, um die Steine und Metalle zu poliren. Mit Hülfe eines feinen, Schmirgel genannten Pulvers reibt man die Metallfläche und verleiht ihr einen Glanz, der von dem durch eine zahlloſe Menge kleiner, äußerſt feiner Striche zurückgeworfenen Lichte herrührt. Die zwiſchen den Gletſcher und den darunter liegenden Fels geſchobene Kieſel- und Schlammſchicht iſt der Schmirgel. Der Fels iſt die Metallfläche, und die Gletſchermaſſe, welche die Schlammſchicht drückt und rückt, indem ſie beſtändig thalwärts zieht, vertritt die Thätigkeit der Hand des Polirers. Auch laufen die Striche, von denen die Rede iſt, ſtets in der Zugrichtung des Gletſchers; da dieſer aber kleinen Seitenabweichungen unterworfen iſt, ſo kreuzen ſich die Striche zuweilen, ganz kleine Winkel unter ſich bildend. Unterſucht man die Felſen, welche den Gletſcher einfaſſen, ſo trifft man dieſelben

radirten Striche auf denjenigen Theilen wieder an, welche mit der gefrorenen Maſſe in Berührung gekommen ſind. Ich habe mir oft ein Vergnügen daraus gemacht, das auf den Fels drückende Eis zu zerbrechen, und unter dieſem Eiſe fand ich dann geglättete und mit Strichen bedeckte Flächen. Die Kieſel- und Sandkörner, welche dieſelben gravirt hatten, ſaßen noch im Gletſchereis eingefügt, wie der Diamant des Glaſers am Ende des zum Glasſchneiden dienenden Inſtrumentes befeſtigt iſt.

Die Schärfe und Tiefe der Streifen hängt von mehren Umſtänden ab. Wenn der zur Stelle befindliche Fels kalkig iſt und der Schmirgel aus Kieſeln und Sand beſteht, der von härteren Geſteinen, wie Gneis, Granit oder Protogin, herrührt, ſo werden die Streifen ſehr markirt ſein. Man kann ſich hiervon am Fuße der Roſenlaui- und Grindelwaldgletſcher im Kanton Bern überzeugen. Gehört der Fels dagegen dem Gneis, Granit oder Serpentin an, d. h. iſt er ſehr hart, ſo werden die Streifen weniger tief und ſcharf ſein, wie man dies auf den Aar-, Zermatt- und Chamonnigletſchern wahrnehmen kann. Der Schliff wird in beiden Fällen derſelbe und oft eben ſo vollkommen ſein, wie der des Marmors, welcher unſere Gebäude ſchmückt.

Die von dem Gletſcher auf die unterliegenden Felſen gravirten Striche laufen meiſt horizontal oder mit der Oberfläche deſſelben parallel. Bei den Verengungen der Thäler jedoch richten ſich dieſe Striche auf und nähern ſich der Vertikale. Dies darf nicht Wunder nehmen. Gezwungen, einen Engpaß zu überſchreiten, erhebt der Gletſcher ſich mit ſeinen Rändern und ſteigt an den Bergwänden, welche ihm den Durchgang verſperren, hinan. Dies ſieht man prächtig bei den Sennhüten der Stieregg, eines Engpaſſes, welchen der untere Grindelwaldgletſcher genöthigt iſt zu überſchreiten, bevor er ſich im Thale gleichen Namens ausbreitet. Auf dem rechten

Ufer des Gletſchers ſind die Streifen 45 Grad gegen den Horizont geneigt, auf dem linken Ufer erhebt derſelbe ſich zuweilen bis zu den benachbarten Forſten und reißt große Erdſchollen, mit Alpenroſenbüſchen und Eller-, Birken- oder Tannengruppen bedeckt, mit ſich fort. Weiches oder blättriges Geſtein wird durch die gewaltige Kraft des Gletſchers gebrochen und geſtürzt. Hartes Geſtein widerſteht ihm; allein die Oberfläche dieſer Felſen, abgeflächt, geſchliffen, geglättet und geſtreift, zeugt hinlänglich von dem ungeheuren Drucke, den ſie auszuhalten gehabt haben. So iſt auf dem Aargletſcher der Fuß des Vorgebirges, auf welchem ſich der Pavillon des Herrn Dollfus erhebt, in bedeutender Höhe polirt, und auf der thalaufwärts gewandten Seite habe ich um 64 Grad geneigte Streifen beobachtet. Das wider dieſe Böſchung aufgerichtete Eis ſcheint dieſelbe erklimmen zu wollen, allein der Granitfels hält Stand, und der Gletſcher iſt gezwungen, ſich langſam um ihn herumzuwinden.

Faſſen wir das Geſagte noch einmal zuſammen, ſo wirkt der beträchtliche Druck eines Gletſchers, verbunden mit ſeiner vorrückenden Bewegung, zugleich auf die Sohle und auf die Seiten des Thales, welches er durchzieht. Er glättet alle die Felſen, welche hinlänglich Widerſtand leiſten, um nicht von ihm niedergeriſſen zu werden, und drückt ihnen oft eine beſondere und charakteriſtiſche Form auf. Indem er alles Eckige an dieſen Felſen zerſtört, flacht er ſie oberhalb ab und rundet ſie bergwärts, während ſie thalwärts zuweilen ihre ſchroffen, rauhen und unebenen Formen bewahren. Allerdings iſt es begreiflich, daß die Gewalt des Gletſchers ſich hauptſächlich auf der dem Cirkus zugewandten Seite, woher er kommt, geltend macht, ebenſo wie die Pfeiler einer Brücke ſtärker ober- als unterhalb des Stromes von den Schollen, welche der Fluß im Winter mit ſich führt, beſchädigt werden. Von weitem geſehen, erinnert

eine Gruppe derartig abgerundeter Felſen an den Anblick einer Schaafheerde, daher der Name Rundhöcker (roches moutonnées), den ihnen Sauſſure gegeben hat, und der ihnen geblieben iſt.

Moränen und erratiſche Blöcke der jetzigen Gletſcher.

Noch eine andere Ordnung von Phänomenen ſpielt eine große Rolle in der Geſchichte der gegenwärtigen Gletſcher der Schweiz und derer, welche ſie ehemals bedeckten; ich will hier von den Felstrümmern jeglicher Größe und jeglicher Art, welche der Gletſcher mit ſich führt, ſprechen. Die Alpen ſind, dies ſagt uns ihr Anblick, ungeheure Ruinen. Alles wirkt zu ihrer Zerſtörung zuſammen, alle Elemente ſcheinen verſchworen zu ſein, ihre ſtolzen Gipfel zu erniedrigen. Die Schneemaſſen, welche während des Winters auf ihnen laſten, der Regen, welcher ſich während des Sommers zwiſchen ihren Schichten einſaugt, die plötzliche Wirkung der reißenden Bergwaſſer, und die langſamere aber noch mächtigere der chemiſchen Verwandtſchaften beſchädigen, lockern und zerſetzen die härteſten Felſen Ihre Trümmer fallen von den Gipfeln in die von den Gletſchern eingenommenen Mulden, unter der Form mächtiger Bergſtürze, begleitet von einem furchtbaren Getöſe und großen Wolken von Staub. Selbſt mitten im Sommer habe ich dieſe Lauinen von der Höhe der Schreckhorngipfel herabſtürzen und auf dem fleckenloſen Schnee einen langen ſchwarzen Streifen, beſtehend aus ungeheuren Felsblöcken und einer endloſen Zahl kleinerer Bruchſtücke, bilden ſehen. Im Frühjahr erzeugt ein ſchnelles Schmelzen des Winterſchnees oft gelegentliche Gießbäche von ungeheurer Gewalt. Geht das Schmelzen langſamer vor ſich, ſo dringt das Waſſer in die geringſten Felsſpalten ein, gefriert darin und ſpaltet die ſprödeſten Maſſen. Dieſe von den Gebirgen abgelöſten Blöcke haben zuweilen rieſige Verhältniſſe; man findet

ſolche, deren Länge 20 Meter erreicht, und ſolche, welche nach allen Seiten 10 Meter meſſen, ſind in den Alpen nicht ſelten.

Rührte ſich der Gletſcher nicht, ſo würden dieſe Trümmer ſich daſelbſt ohne die mindeſte Ordnung aufthürmen; allein das Vorrücken deſſelben führt in der Vertheilung dieſer Materialien eine gewiſſe Anordnung, ja eine gewiſſe höchſt auffällige Regelmäßigkeit herbei. Die Blöcke vertheilen ſich auf dem Gletſcher in langen, mit ſeinen Ufern parallel laufenden Wällen, oder häufen ſich am Ende unter der Form großer Querdämme auf. Dieſe wie jene ſind mit dem Namen Moränen bezeichnet worden.

Nachſtehend der Mechanismus der Bildung dieſer Moränen.

Indem die Trümmer der umliegenden Berge auf die Ränder des Gletſchers fallen, nehmen dieſe Trümmer an der Bewegung deſſelben Theil und rutſchen mit ihm fort; da aber täglich andere Bergſtürze hinzukommen, ſo reihen ſie ſich an die andern an, und alle vereint bilden jene langen Züge von Materialien, welche ſich die beiden Ufer des Gletſchers entlang erſtrecken; — dies ſind die Seitenmoränen. Ein Gletſcher bietet oft mehre Seitenmoränen dar, weil die Erdfälle auf ungleich von der Mitte entfernte Punkte niederfallen, deren Geſchwindigkeit daher auch verſchieden iſt. Die meiſten Touriſten, welche die großen Gletſcher der Schweiz beſucht haben, kennen dieſe Seitenmoränen, und mehr als einer erinnert ſich noch mit Schmerzen der Beſchwerden, welche er erduldet hat, um dieſe Haufen auf einander gethürmter Blöcke zu überſteigen. Es iſt, als ob von Rieſenhand ein Wall errichtet wäre, um den Zugang zu dieſen ewigen Schneefeldern zu vertheidigen, wo die Natur das Geheimniß der letzten Umwandlungen unſeres Erdballs verborgen hat. Nachdem der Reiſende die Seitenmoräne überſchritten hat, entdeckt er faſt immer einen noch beträchtlichern

Wall, welcher der Länge nach über die Mitte des Gletſchers ſich hinzieht, und den man Mittelmoräne nennt. Dieſelbe entſteht aus der Verbindung zweier Gletſcher von faſt gleicher Mächtigkeit. Am Ende des ſie trennenden Vorſprunges lehnt ſich die linke Seitenmoräne des einen an die rechte Seitenmoräne des andern an. Dieſe beiden Seitenmoränen verſchmelzen alsbald zu einer einzigen und bilden die Mittelmoräne des neuen Gletſchers, der ſelbſt aus den beiden vereinigten Zuflüſſen beſteht. So ſieht man bei der Verbindung der Arve und der Rhone die trüben Gewäſſer des Bergbaches ſich in der Mitte des Zuſammenfluſſes mit den durchſichtigen Wellen des durch ſeinen Durchgang durch den Genfer See geklärten Fluſſes miſchen. Die Mittelmoräne nimmt an der Bewegung des mittlern Theiles des Gletſchers Theil; nach einer mehr oder minder langen Reiſe erreicht jeder Block ſeinerſeits den Schlußabhang, rollt die Böſchung deſſelben hinab und hält am Fuße dieſes Eiswalles inne. Auf dem Aargletſcher, deſſen Länge 8 Kilometer beträgt, braucht ein Block 133 Jahre, um den zwiſchen dem Vorgebirge des Abſchwung, welcher die beiden Hauptzuflüſſe trennt, und dem untern Ende liegenden Raum zu durchmeſſen. Die Anhäufung dieſer Blöcke bildet einen gegen dieſes Ende konzentriſch gerichteten Damm; es iſt dies die Endmoräne oder der Stirnwall, welcher ſich von allen bisher beſchriebenen dadurch unterſcheidet, daß er nicht auf dem Gletſcher, ſondern vor demſelben auf der Thalſohle ruht.

Wir kennen jetzt drei Arten von Moränen: die einen oberflächliche, über die Oberfläche des Gletſchers verbreitete, welche in Seitenmoränen und Mittelmoränen zerfallen, je nachdem ſie ſich auf den Seiten oder in der Mitte deſſelben befinden, und die Endmoräne, welche von der Anhäufung der an der Endböſchung des Gletſchers niederfallenden Blöcke herrührt, die auf dem Boden ruhen. Noch eine andere

Art von Moräne giebt es, nämlich die Sand- und Kieſelſchicht, welche zwiſchen die untere Fläche des Gletſchers und den darunterliegenden Fels geſchoben iſt. Ich will ſie mit dem Namen Grundmoräne (moraine profonde) bezeichnen, um ſie von den oberflächlichen und Endmoränen zu unterſcheiden.

Von den jetzigen Gletſchern geſtreifte Kieſel.

Langſam auf der Oberfläche des Gletſchers verführt, bewahren alle Blöcke der oberflächlichen und Endmoränen ihre urſprünglichen Formen. Die Kanten dieſer Blöcke ſind ſcharf, die Winkel ſpitz, wie im Augenblicke, da ſie auf das Eis fielen. Sie bieten nicht jene Spuren der Schleifung und Reibung dar, welche man auf den durch die Thätigkeit der Gewäſſer gerollten und gerundeten Steinen bemerkt. Man kann hübſche Gruppen von Kryſtallen, eben ſo unverſehrt wie in ihrer urſprünglichen Lagerſtätte, davon ablöſen, denn außer dem erſten Falle, welcher ſie auf den Gletſcher ſtürzte, ſind dieſe Maſſen ſeitdem keiner gewaltſamen Berührung unterworfen geweſen. Nur die Verwitterung kann ſie zerbröckeln oder zerſetzen; darum bewahren auch die aus hartem und ſprödem Geſtein beſtehenden Blöcke oft die rieſigen Verhältniſſe, von denen die Rede geweſen.

Nicht ſo verhält es ſich mit den Bruchſtücken, welche nicht zu den oberflächlichen Moränen gehören. Die Seitenwände des Gletſchers ſtehen keineswegs in unmittelbarer Berührung mit den Thalſeiten, faſt immer iſt eine kleine Lücke zwiſchen ihnen befindlich. Eine Menge von Blöcken und Trümmern geräth zwiſchen dieſe Eiswand und die Felſen, welche ſie glättet. Einige bleiben in dieſer Lücke hangen, andere gewinnen allmälig die untere Fläche des Gletſchers und bilden die Grundmoräne. Dieſen Blöcken ſchließt ſich ein Theil derjenigen an, welche in

die zahlreichen, von den unerfahrenen Reiſenden ſo ſehr gefürchteten Querſpalten und Brunnen fallen.*) Alle dieſe zwiſchen dem Fels und dem Gletſcher eingeſchloſſenen Trümmer, gepreßt, zerrieben, zermalmt von dieſer unaufhörlich thätigen Plattmühle, bewahren nicht die Verhältniſſe, welche ſie hatten, als ſie ſich von den Bergen ablöſten. Die meiſten verwandeln ſich in einen ganz feinen Schlamm, der, gemiſcht mit dem Waſſer, das von dem Gletſcher herabfließt, die Schlammſchicht bildet, worauf er ruht. Die übrigen tragen die unauslöſchlichen Spuren des Druckes, welchem ſie unterworfen waren, an ſich. Ihre Ecken ſtumpfen ſich ab, ihre Kanten verwiſchen ſich, ſo daß ſie die Form gerundeter Kieſel annehmen oder unregelmäßige Flächen darbieten, welche durch verlängerte Reibung entſtehen. Wenn der Fels weich iſt, wie es die Kalkarten ſind, ſo wird der Kieſel nicht nur gerundet, ſondern er bietet auch eine Menge in allen Richtungen gekreuzter Streifen dar. Dieſe geſtreiften oder geriebenen Kieſel ſind von großer Wichtigkeit für das Studium der ehemaligen Ausdehnung der Gletſcher, es ſind abgenutzte Münzen, deren Gegenwart faſt ſicher das ehemalige Daſein eines verſchwundenen Gletſchers verräth. In der That hat nur der Gletſcher die Macht, dieſe Kieſel ſo zu formen, abzuſchleifen und zu ſtreifen. Das Waſſer glättet und rundet ſie, ſtreift ſie aber nicht. Ja mehr, es löſcht die von den Gletſchern radirten Striche aus. Man kann ſich von der Wahrheit dieſer Thatſache am Fuße der Grindelwaldgletſcher überzeugen. 300 Meter unterhalb der Endböſchung rollen die Gewäſſer der aus demſelben hervorbrechenden Bäche nur noch runde, aber glatte und von Streifen gänzlich freie Kieſel. Ich habe

*) Einer dieſer von den Herren Dollfus, Oty und mir gemeſſenen Brunnen auf dem Aargletſcher hatte 58 Meter Tiefe. Auf dem Finſteraargletſcher hat Herr Deſor einen andern ſondirt und erſt bei 232 Meter unter der Oberfläche Grund gefunden.

mich auf's entſchiedenſte davon überzeugt. Edward Collomb hat die Frage ſeinerſeits in experimentaler Weiſe gelöſt. Er hat von den Gletſchern geſtreifte Kieſel genommen und ſie mit Sand und Waſſer in einen horizontalen Cylinder gethan, der nur fünfzehn Umdrehungen in der Minute machte. Nach Verlauf von zwanzig Stunden waren ſämmtliche Streifen verſchwunden. Auch würde man ihre Spur vergebens auf den von Gießbächen gerollten Kieſeln oder auf den Strandſteinen ſuchen, welche die Gezeiten des Meeres fortwährend drehen und wenden, indem ſie ſie auf das ſandige Ufer ſchleudern, um ſie hernach wieder mit ſich ins offene Meer zu führen.

Dank dieſen Einzelheiten, ſollen, ſo hoffen wir wenigſtens, die Zeugniſſe, welche wir als Nachweis der ehemaligen Ausdehnung der gegenwärtigen Gletſcher anführen wollen, hinlänglich verſtändlich werden. Wir haben abſichtlich Alles weggelaſſen, was keine unmittelbare Anwendung auf das Studium dieſes großartigen Phänomens zuließ. Die Methode, welche wir befolgen, um dieſe ehemalige Ausdehnung zu beweiſen, iſt die einfachſte und ſicherſte zugleich, welche man in der Geologie anwenden kann. Wir werden die Länder, welche die Alpen umgeben, durchſtreifen und ſehen, ob ſie uns nicht unzweifelhafte Spuren von der Einwirkung der Gletſcher darbieten. Wenn wir dieſe Spuren überall eben ſo zahlreich, eben ſo deutlich, wie in der Nähe der gegenwärtigen Gletſcher, vorfinden, ſo werden wir unvermeidlich einräumen müſſen, daß dieſe vordem in die Ebene hinein ſich erſtreckten und den Zwiſchenraum, welcher die Alpen vom Jura trennt, ausfüllten. Die ehemalige Ausdehnung der Gletſcher wird nachgewieſen werden, auch ohne daß wir uns von den meteorologiſchen Störungen, welche ſie beſtimmt haben, Rechenſchaft geben können; denn bei einem Studium, welches erſt fünfundzwanzig Jahre alt iſt, kann man ſich nicht ſchmeicheln, eine hinlängliche Anzahl von Thatſachen geſammelt

zu haben, um zu der allgemeinen Urſache, welche das Phänomen hervorgerufen hat, aufzuſteigen. Nur die Behauptung iſt geſtattet, daß dieſe ungeheure Entwickelung der Gletſcher unter den jetzigen klimatiſchen Bedingungen unmöglich wäre, und daß ſie nothwendig eine merkliche Veränderung in der Temperatur und folglich eine andere atmoſphäriſche Beſchaffenheit vorausſetzt, als die iſt, welche ſeit den hiſtoriſchen Zeiten in Europa herrſcht.

Ehemalige Ausdehnung der Montblanc-Gletſcher von Chamouni bis Genf.

Bevor ich eine Vorſtellung von der Ausdehnung der ehemaligen Gletſcher zu geben verſuche, habe ich es für angemeſſen gehalten, einen dieſer Gletſcher ſeiner ganzen Länge nach von ſeinem Urſprunge bis zu ſeiner Endmoräne zu verfolgen. Auf dieſer Reiſe werden wir überall den Spuren begegnen, welche er auf ſeinem Zuge zurückgelaſſen hat, und wir werden mit Leichtigkeit die Identität dieſer Spuren mit denjenigen feſtſtellen, welche man in der Nähe der gegenwärtigen Gletſcher antrifft. Als Beiſpiel wähle ich die Gletſcher des Montblanc aus, welche ehemals das ganze Arvethal erfüllten und ſich von Chamouni bis Genf erſtreckten.

Verſetzen wir uns auf den Montanvert, 850 Meter über dem Dorfe Chamouni. Das Eismeer liegt zu unſeren Füßen, es ſteigt von dem mächtigen Cirkus des Jardin und der Aiguille du Géant herab. Ohne kühne Bergbewohner zu ſein, können wir die Ponts überſchreiten, über die linke Seitenmoräne wegſetzen und uns dem Vorgebirge des Angle nahen. Die ganze Oberfläche dieſes Vorgebirges iſt abgerundet, geglättet und geſtreift, ober- wie unterhalb der Gletſcherfläche. Man kann ſich hiervon überzeugen, indem man zwiſchen das Eis und die

Granitwand hinabſchaut. Setzen wir dieſe Unterſuchung noch etwas weiter fort, ſo werden wir ſehen, daß die Felſen bis zu einer bedeutenden Höhe geglättet und gereifelt ſind, und daß die Spuren der Einwirkung des Gletſchers erſt am Fuße der hohen ihn beherrſchenden Spitzen innehalten. Da nun die Streifen, welche das Eis vor unſern Augen radirt hat, eins ſind mit denen, welche ſich 300 Meter über unſern Köpfen befinden, ſo ſind wir berechtigt, daraus zu ſchließen, daß die Dicke des Gletſchers oder ſeine Mächtigkeit, um die Sprache der Geologen zu reden, vordem größer war, als ſie es heutzutage iſt; wenn aber ſeine Mächtigkeit größer war, ſo war es ſeine Länge auch, denn es beſteht ein nothwendiger Zuſammenhang zwiſchen den drei Verhältniſſen eines Gletſchers. Demnach lag die Endmoräne ſtatt beim Weiler des Bois, 3 Kilometer oberhalb Chamouni, damals viel weiter vorn. Man ſieht, daß man ſich, ohne die Oberfläche des gegenwärtigen Gletſchers zu verlaſſen, ſchon die Gewißheit verſchaffen kann, daß ſeine Ausdehnung ehedem beträchtlicher war, als in unſern Tagen. Die übrigen Beweiſe werden uns nicht mangeln.

Statt, wie der Gletſcher, am Fuße des Chapeau genannten Felſens einzuhalten, verlängert ſich die rechte Seitenmoräne unter der Geſtalt eines ungeheuren Dammes, welcher das Thal von Chamouni verſperrt und den Weiler Lavangi trägt. Die Arve hat ſich eine enge Bahn zwiſchen dieſem Damm und dem nördlichen Thalgehänge gebrochen. Bei Anlegung der Straße iſt man genöthigt geweſen, dieſen natürlichen Damm zu durchſtechen, und hat ſich bei dieſer Arbeit davon überzeugen können, daß derſelbe aus Sand, Kieſeln und großen, eckigen, bunt übereinander gehäuften Blöcken, wie bei den wirklichen Moränen, beſteht. Einer dieſer Blöcke, welcher auf dem Kamme liegt, iſt unter dem Namen der Pierre de Lisboli bekannt. Dieſer Damm iſt die ehemalige Seitenmoräne des Eis-

meeres; der Wald jedoch, welcher ſie bedeckt, beweiſt, daß die Oberfläche des Gletſchers ſich ſeit langer Zeit zu dem Niveau, worauf wir ſie gegenwärtig ſehen, herabgeſenkt hat. Schon Sauſſure*) hatte das Daſein dieſer ehemaligen Moräne erkannt, welches ſich ſo augenſcheinlich herausſtellt, daß die vorurtheilsvollſten Geiſter es nicht würden leugnen können. Sie erſtreckt ſich thalaufwärts bis zum Weiler des Isles, 2 Kilometer vom Dorfe Argentière entfernt. Die Arve, in ihrem Laufe durch die Moräne von Lavangi geſperrt, bildete vormals einen See, deſſen allmälige Waſſerſtände noch durch die horizontalen Terraſſen, welche den Stromlauf einfaſſen, angezeigt werden.

Von der Höhe dieſer Seitenmoräne kann ein aufmerkſamer Beobachter in dem Thale die ehemalige Endmoräne des Eismeeres zur Zeit ſeiner geringſten Ausdehnung erkennen. Die Geſtalt dieſer Moräne iſt charakteriſtiſch; es iſt die eines Bogens, deſſen konkave Seite bergwärts gerichtet iſt. Das Dorf Chamouni iſt zum Theil auf dieſer Moräne und auf Koſten der erratiſchen Blöcke, welche ſie bilden, erbaut. Der kleine auf dem linken Ufer der Arve liegende Hügel gegenüber dem Hotel de l'Union iſt einer der hervorragendſten Punkte. Im Jahre 1845 konnte ich die innere Struktur dieſes Hügels unterſuchen, während man den Grund zu dem neuen Hotel grub, welches ſich dem ſoeben genannten gegenüber erhebt, und ich habe gefunden, daß ſie identiſch mit der der gegenwärtigen Moränen iſt.

Aber, wird man ſagen, wo iſt der Beweis dafür, daß die erratiſchen Blöcke der Moräne von Chamouni dort durch das Eismeer abgelagert ſind? Iſt es nicht natürlicher, anzunehmen, daß ſie von dem Brevent herabgekommen ſind, deſſen beſtändige Bergſtürze unaufhörlich das Dorf bedrohen und das große ge-

*) Voyage dans les Alpes §. 623.

neigte Delta bilden, deſſen öſtliche Ecke er einnimmt? Die Antwort iſt leicht. Der Brevent iſt ein Gneisgebirge, und faſt ſämmtliche Blöcke der Moräne ſind von Protogin, einer charakteriſtiſchen Granitart, welche die Maſſe des Montblanc und der umliegenden Gipfel ausmacht.

Setzen wir unſern Weg längs des Thales fort. Nachdem man auf einer hölzernen Brücke die Arve überſchritten hat, gelangt man zu dem Weiler Montcuar, welcher auf allen Seiten von ungeheuern Protoginblöcken umgeben iſt. Das Terrain wird ſtatt ſchlicht, uneben, und der Weg führt über mehre Dämme von geringer Höhe. Man befindet ſich auf einer neuen Endmoräne, welche einer größern Ausdehnung des Mer de Glace und des Glacier des Boſſons vereint entſpricht, es iſt die von Montcuar, deren Breite, an den Ufern der Arve gemeſſen, etwa 400 Meter beträgt. Dieſe Moräne endet ein wenig jenſeit des Gießbaches, welcher vom Glacier de Taconnay herkommt. Die Blöcke, aus denen ſie beſteht, ſind wahrhaft rieſig. Jeder Fremde bemerkt die in dem Ellerwäldchen befindlichen, das ſich am Strome entlang zieht. Einer dieſer Blöcke, Pierre Belle genannt, hat nicht weniger als 24 Meter 7 Decimeter Länge bei 9 Meter Breite und wenigſtens 12 Meter Höhe. Es iſt kein Stein, es iſt ein wahrer Hügel, der ſich über alle ihn umgebenden Bäume erhebt. Sollten dem Beobachter noch einige Zweifel über die Natur der Kraft zurückbleiben, welche dieſe Blöcke verführt hat, ſo braucht er ſich, falls er die ſchwierigen Wege nicht ſcheut, nur über die Böſchungen zu erheben, welche das rechte Ufer der Arve beherrſchen. Auf dem rohen Pfade, welcher zum Weiler Merlat führt, wird er zwiſchen 336 und 350 Meter über dem Thale Rundhöcker finden, d. h. Felsblöcke, welche gerundet und geglättet ſind wie die, welche man unter den jetzigen Gletſchern antrifft.

Nachdem er die Ebene von Montcuar überſchritten hat,

wandert der Reiſende auf einem aus Rollſteinen gebildeten Terrain, welche durch die Gießbäche hierher geführt wurden, deren ausgetrocknete Betten er noch erkennt; wirft er den Blick aber auf das rechte Ufer der Arve, ſo bemerkt er von weitem erratiſche Blöcke und große glatte, faſt ſenkrechte Flächen. Er befindet ſich bei dem Dorfe des Ouches, dem letzten im Chamounithale. Dort hat der Gletſcher die verſchiedenartigſten und augenſcheinlichſten Spuren ſeines Vorüberziehens hinterlaſſen. Der ungeheure Druck, den er hat ausüben müſſen, um ſich den Eingang in die enge Schlucht der Montées zu erzwingen, die Veränderung in der Thalrichtung, alles trug dazu bei, jene Erſcheinungen der Reibung und Abſchleifung hervorzurufen, welche wir am Fuße der Vorgebirge oder bei den Verengungen beobachten, welche das Bett der gegenwärtigen Gletſcher einengen.

Dem Dorfe des Ouches gegenüber, auf dem rechten Ufer der Arve, erheben ſich drei Hügel von charakteriſtiſcher Form: bergwärts ſind ſie abgerundet, thalwärts ſteil abfallend. Man erkennt leicht, daß die Kraft, welche die geneigten Schichten des thonigen Talkſchiefers, woraus ſie beſtehen, abgeſchliffen hat, das Thal herabkam und die nach unten gekehrte Seite verſchont hat; daher der runde Rücken aufwärts, welcher plötzlich mit einer nach der entgegengeſetzten Richtung gekehrten Böſchung endet. Unterſuchen wir dieſe Hügel etwas näher. Ueberall, auf der Spitze wie an den Seiten, werden wir jene geradlinigen Reifen, jene feinen in der Richtung des Thales laufenden Striche finden, welche nur die Gletſcher zu reißen vermögen, und um den Nachweis vollſtändig zu machen, ruhen zahlreiche Protoginblöcke, oft ungeheuer groß, mit ſpitzen Ecken und ſcharfen Kanten, auf dieſen geglätteten und gereifelten Flächen. Bis zur Höhe von 593 Meter hinauf iſt die ganze Montagne de Coupeau über dem rechten Ufer der Arve mit Rundhöckern bedeckt,

welche ſozuſagen unter zahlloſen erratiſchen Blöcken verſchwinden. Die Striche, welche dieſe Felſen durchfurchen, ſind nicht horizontal, ſie können es nicht ſein, denn dieſer Berg bildete ein in das Thal vorſpringendes Vorgebirge, ſo daß der Gletſcher ſich wider das Hinderniß, welches ſeinem Marſche entgegentrat, aufrichtete und aufſteigende Linien einradirte, gleich denen, welche wir auf dem Aargletſcher am Fuße des Vorgebirges, welches den Pavillon des Herrn Agaſſiz trägt, angezeigt haben.

So finden ſich die unwiderleglichſten Spuren, welche ein Gletſcher von ſeinem Durchzuge beim Eintritte eines Paſſes zurücklaſſen kann: Hügel, aufwärts abgerundet, abwärts ſchroff, Rundhöcker mit geradlinigen Riefen und Strichen, horizontal auf dem Boden des Thales, anſteigend auf dem Vorgebirge, welcher daſſelbe einengt, eine Seitenmoräne, beſtehend aus eckigen an den Seiten der Berge hangenden Blöcken — Alles dieſes findet ſich vereint beim Eingange der Schlucht der Montées vor.

Es giebt noch immer verſchiedene Gelehrte, welche alle dieſe Erſcheinungen der Wirkung großer Waſſerſtröme zuſchreiben. Sie meinen, daß dieſe Diluvialfluten die Macht gehabt hätten, die erratiſchen Blöcke fortzuführen, ohne die Ecken derſelben abzuſtumpfen, ohne die Kanten zu verwiſchen. Sie meſſen dem raſchen Hingleiten dieſer Blöcke die abgerundeten Formen der Rundhöcker und die Streifen, womit ſie bedeckt ſind, bei; ſie ſcheuen nicht vor der Nothwendigkeit zurück, Ströme von 400 bis 500 Meter Tiefe, während langer Zeitabſchnitte fließend, einzuräumen, was wahrhaft unberechenbare Waſſermaſſen, deren Urſprung nicht zu erklären ſein würde, vorausſetzt. Doch, glaube ich, würde der ſtarke Glaube des hartnäckigſten Diluvialiſten erſchüttert werden, wenn er die Spuren des ehemaligen im Thale von Chamouni mündenden Gletſchers mit der ſäkularen Wirkung der Arve vergleicht, deren Gießbäche ſich in demſelben Terrain, welches der Gletſcher gebildet hat, ein Bett ge-

graben haben. Einerſeits Rundhöcker, von innen geſtreiften Riefen durchfurcht; geglättete Flächen mit feinen, ſtets geradlinigen, oft anſteigenden Streifen; ungeheure erratiſche Blöcke mit ſcharfen Ecken und Kanten an den Seiten der Berge gelagert; — das iſt das Werk des Gletſchers. Andererſeits Ausfreſſungen, gewundene verzweigte Kanäle mit glatten und ſchlichten Wänden, ſtets in der Richtung des Abhanges laufend; cylindriſche Vertiefungen, Rieſentöpfe genannt; Blöcke von mittlerer Größe, gerollt, rund mit abgeſtumpften Kanten und Ecken, auf dem Boden des Thales gelagert; — das ſind die Wirkungen eines Gießbachs. Man kann ſie im Arvebett neben den Spuren des Gletſchers ſtudiren. Im erſtern Falle iſt es ein feſter Körper, welcher den Fels abflächt und ritzt, im zweiten eine Flüſſigkeit, welche ihn unaufhörlich angreift, aushöhlt, glättet, aber ohne ihn zu ſtreifen.

Vom Dorfe des Ouches aufbrechend, durchſchneidet der Reiſende eine kleine Ebene und verwickelt ſich ſodann in die Schlucht der Montées, welche das Thal von Chamouni mit dem von Servoz verbindet. Zur Rechten brauſt die Arve in der Tiefe eines Abgrundes, zur Linken dehnt ſich ein niedriger und ſumpfiger Raum bis an den Fuß des Prarion aus. Alle Abhänge der Gorge des Montées, alle Felſen, welche im Thale auftauchen, ſind rundhöckrig, mit großen erratiſchen Blöcken beſäet und von geradlinigen Riefen durchfurcht, deren Länge oft mehre Meter beträgt. Ohne ſich von der Hochſtraße zu entfernen, kann man einen dieſer Hügel auf dem linken Ufer der Arve ſehen, nachdem man über den Pont Peliſſier gelangt iſt; es iſt der, welcher die maleriſchen Ruinen des Thurmes von Saint-Michel trägt. Ueberall um dieſe Hügel herum trifft man Protoginblöcke an, welche geglättete und geriefelte Felſen bedecken. Oft erſcheinen dieſe Blöcke wie hangend an den Seiten der Hügel, daß man ſchlechterdings zu dem Schluſſe geführt

wird, ſie ſeien durch eine Kraft dahin geführt, welche ſie ſanft und ohne Erſchütterung auf der Stelle abſetzte, wo ſie im Gleichgewicht liegen geblieben ſind, während ein ungeſtümer Strom ſie mit ſich fortgeriſſen und in die Tiefe des Thales geſchleudert haben würde.

Welches war die Gewalt des Gletſchers im Augenblicke, wo er über den Engpaß der Montées wegſetzte? Um dieſe intereſſante Frage zu löſen, bin ich an die beiden Ufern der Arve empor geſtiegen. Zur Rechten über den Felſen, deren ſteile Böſchungen ſich in den Strom ſenken, habe ich geglättete Felſen und erratiſche Blöcke bis zur Höhe von 758 Meter über dem Pont Peliſſier gefunden. Zur Linken, nicht weit vom Forklazpaſſe, erhoben ſich die Blöcke bis zur Höhe von 683 Meter. Dieſe beiden Punkte, einander gegenüberliegend, ſind durch einen horizontalen Abſtand von wenigſtens 4 Kilometer getrennt. Der Gletſcher hatte auf dieſem Punkte alſo eine Breite von einer Stunde, und ſeine durchſchnittliche Mächtigkeit betrug wenigſtens 720 Meter (2215 Fuß), denn bei dieſer Art von Meſſungen iſt man nie ſicher, das Barometer genau über dem letzten polirten Felſen oder bei dem letzten erratiſchen Blocke aufgehängt zu haben.*)

Jenſeit des Dorfes Servoz verſchwinden die Spuren des Arvegletſchers (mit dieſem Namen wollen wir ihn künftighin bezeichnen) eine Zeit lang. Man kommt nämlich über entſetzliche Bergſtürze, welche die Rundhöcker und die Moränenblöcke unter einer dicken Schuttſchicht begraben haben. Einer dieſer Bergſtürze, der vom Jahre 1751, war von einem ſo fürchterlichen Getöſe und einer derartig ſchwarzen Staubwolke begleitet, daß die Behörden der nächſten Stadt einen Kurier nach Turin ab-

*) Dieſe Dicke hat nichts Ueberraſchendes, wenn man bedenkt, daß die des gegenwärtigen Aargletſchers bei dem Abſchwung wenigſtens 400 Meter beträgt.

ſchickten, um zu verkünden, daß ſich ein Vulkan in den Alpen geöffnet habe.

Auf dem linken Ufer der Arve ſind die Spuren des ehemaligen Gletſchers keineswegs wie auf dem rechten verdeckt worden. Wenn man den Weg, welcher vom Dorfe du Chèbe zu den Bädern von Saint-Gervais führt, verfolgt, ſo ſtößt man an den Ufern des Bergbaches beim Austritt aus der engen Schlucht, der er entſchlüpft, um ins Thal von Sallenches zu treten, wieder auf die Protoginblöcke. Einer dieſer Blöcke wird von einem Taubenhauſe überragt, welches ihn der Aufmerkſamkeit der Reiſenden ſchon von weitem ankündigt.

Die Bäder von Saint-Gervais liegen am äußerſten Ende des Thales von Montjoie, welches ſich am Weſtabhange des Montblanc hinzieht und in das der Arve unter einem beinahe rechten Winkel einmündet. Der Gießbach Bonnant, welcher hinter den Bädern eine unter den Touriſten berühmte Kaskade bildet, fließt im Grunde des Thales. Wenn die Theorie der ehemaligen Ausdehnung der Gletſcher keine leere Hypotheſe iſt, ſo muß das Thal von Montjoie wie das von Chamouni den Abfluß eines Gletſchers bilden, und beim Punkte ſeines Zuſammentreffens mit dem der Arve müſſen wir die Spuren der Phänomene wieder antreffen, welche auf den jetzigen Gletſchern bei der Vereinigung von zwei Zuflüſſen ſtattfinden. Wenn dieſe Zuflüſſe von gleicher Stärke ſind, ſo vereinigen ſie ſich und laufen parallel neben einander her; ſind ſie aber von ungleicher Größe, ſo wird der kleinere von dem größern zurückgedrängt und bildet nur eine Art von Keil, der mehr oder weniger in den Hauptgletſcher dringt. Die Vereinigung des Lauteraar- und Finſteraargletſchers iſt ein Beiſpiel des Zuſammenfluſſes erſterer Art; die kleinen Gletſcher des Thierbergs, des Silberbergs, des Grünbergs, welche ſich in den der Aar ergießen, machen uns den zweiten Fall anſchaulich. Im Vergleich zu dem der Arve war

der Gletſcher des Bonnant nur ein ſchwacher Zufluß; nichtsdeſtoweniger hat er ſeine Blöcke am Eingange des Montjoiethales abgeſetzt, wo ſie auf einer Strecke von mehren Kilometern allein die Bergabhänge zwiſchen Saint-Gervais und Comblour bedecken; zugleich aber hat der Bonnantgletſcher die Seitenmoräne des Arvegletſchers gegen die Mitte des Thales zurückgedrängt und die Protoginblöcke gezwungen, ſich vom Ufer zu entfernen. Auch haben ſich, als der Arvegletſcher ſchmolz, dieſe Blöcke, ſtatt an den Wänden des Thales von Sallenches hängen zu bleiben, auf dem Grunde gelagert, und wir finden ſie heutzutage um die von den Bädern von Saint-Gervais eingenommene Schlucht umherliegen. Ja wir ſehen vor dem Bade-Etabliſſement geneigte Schichten von Rollſteinen, untermiſcht von eckigen Blöcken: ſichere Beweiſe vom ehemaligen Vorhandenſein eines kleinen Gletſcherſees, ähnlich dem des Tacul, welcher ſich in dem durch die Vereinigung des Géant- und Léchaudgletſchers, Hauptzuflüſſen des Eismeeres von Chamouni, gebildeten Winkel befindet.

Mehre Kilometer weiter werden die von dem Gletſcher des Bonnant abgeſetzten erratiſchen Blöcke von denen der Seitenmoräne des Arvegletſchers erſetzt, welcher wieder die Bergabhänge einnimmt und ohne Unterbrechung vom Dorfe Comblour bis zu der kleinen Stadt Sallenches herrſcht. Dem gelehrten Biſchof von Annecy, Mſgr. Rendu, verdankt man die Entdeckung dieſer Moräne. Mit Ueberraſchung hatte er wahrgenommen, daß der Zuſammenhang der Ackerfelder, welche ſich von der Thalſohle bis zu bedeutender Höhe erheben, durch einen Gürtel von Wäldern unterbrochen wurde. Den Schatten der düſtern Tannen betretend, erkannte er ſofort die Urſache dieſer Eigenthümlichkeit. In dieſem Gürtel verſchwindet der Boden unter einem Haufen von erratiſchen übereinander gethürmten und ſich bis zur Höhe der Bäume erhebenden Blöcken.

Ueberall erblickt man Protoginmaſſen, welche 10 bis 20 Meter nach allen Seiten meſſen. Die Kanten dieſer Maſſen ſind eben ſo ſcharf, die Ecken eben ſo ſpitz, wie in dem Augenblick, da ſie ſich von den Zinken des Montblanc ablöſten. Nicht nur ſind die Bäume zwiſchen dem Geſtein emporgeſchoſſen, ſondern ſie haben auch die Blöcke ſelbſt überzogen und oft gedeiht eine prächtige Gruppe von Tannen und Birken gleich einem hängenden Walde, auf einem Sockel von Granit. Der Reiſende hat eben ſo viel Mühe, ſich in dieſem Irrſal einen Durchgang zu bahnen, als ob er ſich in die Moränen des Eismeeres von Chamouni verirrt hätte. Ueberall, wo die Bäche den Boden durchfurcht haben, bemerkt er jenes Gemiſch von Sand, Kieſeln und eckigen, bunt auf einander gehäuften Blöcken, welches die von den Gletſchern gebildeten Ablagerungen kennzeichnet. Erſt in der Tiefe von mehren Metern trifft er die Schieferlager des Gebirges an. Die rieſigſten Blöcke der Comblouxmoräne finden ſich am Waldſaume unterhalb des Dorfes gleiches Namens, ein anderer, nahe beim Weiler des Caches in geringer Entfernung von Sallenches befindlich, iſt im Lande unter dem Namen der Pierre à Mabert berühmt.

Die große Anhäufung von Blöcken, welche die Moräne von Combloux zu einer der hervorragendſten in den Alpen macht, erklärt ſich leicht, wenn man in Erwägung zieht, daß auf dieſem Punkte das Thaljoch genau der Servozſchlucht gegenüber liegt, durch welche der Arvegletſcher in die Ebene von Sallenches mündete. Dieſe Moräne war demnach eine Seiten- und Stirnmoräne zugleich, wie die des jetzigen Lauteraargletſchers beim Bärenritz. Die Einbildungskraft wagt kaum den Zeitraum zu ſchätzen, während deſſen der Gletſcher die den Spitzen in der Umgegend des Montblanc entriſſenen Blöcke dort abgelagert hat; einige ſind nebſt denen des Bonnantgletſchers in das Hochthal von Mégève, welches ſich zwiſchen Saint-Gervais

und Comblour öffnet, vorgedrungen, doch haben ſie keineswegs die Waſſerſcheide zwiſchen der Arve und der Iſère überſchritten. Da das Val de Mégève nicht mit einem von hohen Bergen umgebenen Cirkus abſchließt, ſo begreift ſich, daß es nicht wie das Montjoiethal einem Gletſcher das Daſein gegeben hat; da es ſich aber auf der einen Seite ins Arvethal, auf der andern in das der Iſère öffnet, ſo iſt es wahrſcheinlich, daß zwei Zweige der Gletſcher gleiches Namens ſich an der Stelle begegneten, wo ſich gegenwärtig der Flecken Mégève befindet, denn darüber hinaus am Abhange der Iſère trifft man nicht mehr jene Protoginblöcke an, welche die Montblancgletſcher charakteriſiren.

Schreitet man weiter den Lauf der Arve hinab, ſo betritt man das Maglanthal, und man kann ſich überzeugen, daß die Moräne von Comblour nicht bei Sallenches aufhört. Unzählige Protoginblöcke bedecken ſämmtliche Abhänge, welche das linke Ufer des Fluſſes beherrſchen. Beim Cluſespaſſe ſind mehre unter dieſen Blöcken von der Hauptſtraße aus ſichtbar, und ich habe ſie bis zur Höhe von 286 Meter verfolgt, welche ſicherlich nicht die äußerſte Höhengrenze der Moräne iſt. Die erratiſchen Blöcke fehlen gänzlich auf dem rechten Ufer im ganzen Maglanthale. Woher rührt dieſer Unterſchied? Warum treffen wir Tauſende von Protoginblöcken auf dem linken Ufer der Arve und keinen einzigen auf dem rechten Ufer an? Von Servoz bis Saint-Martin, Sallenches gegenüber, könnte man glauben, daß die Blöcke unter den Bergſtürzen der Montagne des Fis und der Aiguille de Varens vergraben ſeien, oberhalb des anmuthigen Waſſerfalles des Nant d'Arpenaz und des Dorfes Maglan aber bietet das Gebirge entblößte Stufen dar. Mſgr. Rendu hat dieſe Schwierigkeit bereits gelöſt; er macht darauf aufmerkſam, daß in der Höhe von Servoz ein mächtiger vom Buet kommender Gletſcher in den der Arve über den Col d'An-

terne hinüber abfließen mußte. Dieſer beträchtliche Zufluß, paral-lel mit dem Arvegletſcher laufend, deſſen rechte Flanke er bildete, führte keineswegs Protoginblöcke mit ſich; ſeine Moräne war kalkig, wie die ihn beherrſchenden Berge. Da nun die Joche des Maglanthales derſelben Art ſind, ſo vermiſcht ſich dieſe Moräne mit Felſen der Bergſtürze. Nichts iſt in der That ſchwieriger, als die erratiſchen Blöcke zu unterſcheiden, wenn ſie daſſelbe Ausſehen und dieſelbe mineralogiſche Structur wie der Fels, auf dem ſie ruhen, beſitzen. Andererſeits haben dieſe Schiefer-, Kalk- und Sandſteintrümmer nicht wie der Protogin dem langen Einfluſſe der Verwitterung Widerſtand geleiſtet und ſind zum großen Theil zerſtört.

Man ſieht, daß die Theorie der ehemaligen Ausdehnung der Gletſcher ſehr gut die Trennung der Protogin-Blöcke und der-jenigen der Kalkmoräne erklärt. Die Annahme eines Diluvial-ſtromes vermag dieſe Schwierigkeit nicht zu löſen. Wie könnte man es auch faſſen, daß ein ungeſtümer Bergbach, welcher die Kalktrümmer und die Granitblöcke, bunt durcheinander gewür-felt, mit ſich fortgeriſſen hätte, die einen auf dem linken, die andern auf dem rechten Ufer abſetzen ſollte, ohne ſie mit ein-ander zu vermiſchen? Dieſe Annahme iſt unzuläſſig und be-weiſt die Unzulänglichkeit der Diluvialhypotheſe.

Die lange Seitenmoräne, welche ſich von Cluſes bis Bonne-ville ausdehnt, bildet einen ununterbrochenen Damm längs der ganzen linken Thalwand. Die letzten Blöcke dieſer Moräne liegen oft 640 Meter über der Arve. Beweis hierfür die-jenigen, welche man in der Nähe der Kirche des Mont Saxonet bemerkt, deren hohe Lage und maleriſcher Anblick das Auge des Reiſenden ſchon von weitem auf ſich zieht. Die ganze zwiſchen Bonneville und dem Mont Salève liegende Ebene iſt mit zahlreichen erratiſchen Blöcken beſäet, dennoch fehlen dieſe Blöcke gänzlich auf einem 17 Kilometer langen Streifen von veränder-

licher Breite, welcher ſich vom Eingange des Bornandthales bis Nangy, einem auf dem Wege von Bonneville nach Genf gelegenen Dorfe, erſtreckt. Dieſer lange Streifen, unter dem Namen der Rocailles bekannt, iſt faſt gänzlich unbebaut und ſticht durch ſeine Dürre gegen den kräftigen Pflanzenwuchs der umliegenden Ebene ab. Die kleine Stadt la Roche, die Dörfer Saint-Laurent und Cornier ſind auf dieſen Rocailles gebaut, während die von Pers, von Saint Romain und von Nangy an den Rändern liegen. Inmitten dieſer Felſen, von denen mehre, 30 bis 40 Meter hoch, die imponirenden Ruinen der Schlöſſer de la Roche, du Chatelet und die Thürme von Saint-Laurent und Bellecombe tragen, ſieht ſich der Geologe plötzlich in ein Kalkland verſetzt. Die mineralogiſche Natur der ihn umgebenden Felſen, der weiße Schlamm, welcher die Straße bedeckt, Alles beſtärkt ihn in dieſer Vorſtellung. Der Botaniker erkennt ſofort die den Kalkgebirgen eigenthümlichen Pflanzen: Burbaum, Schweinsbrot, Schwalbenwurz; allein dieſe Erſcheinungen ſind trügeriſch; überall, wo die Bergbäche den Boden durchſchnitten haben, ſieht man die Molaſſebänke, auf denen dieſe Kalkmaſſen ruhen. Die foſſilen Muſcheln, welche ſie enthalten, zeigen vollends, daß dieſe Maſſen hier nicht anſtehen, ſondern ehedem den hohen Theilen der Berge des Bornand entriſſen und in die Ebene verführt worden ſind. Man gewinnt endlich die Ueberzeugung, daß die Rocailles eine große Kalkmoräne ſind, die vom Bornandthale ausgegangen iſt, wo ein Gletſcher aus dieſem Thale mündete, um ſich mit dem der Arve zu vereinigen. An mehren Punkten kann man ſehen, wie ſich die Granit- und die Kalkmoräne berühren, ohne ſich zu vermiſchen, am Eingange der Stadt la Roche auf der Seite von Bonneville z. B. und bei der Brücke von Bellecombe unterhalb des Dorfes Nangy. Einen Kilometer oberhalb dieſes Dorfes bemerkt der Reiſende zwei ſteile Felſen,

welche ſich neben der Straße erheben. Der eine trägt einen Pavillon, es iſt das Chateau de Pierre, der andere ein Föhrendickicht von maleriſchſter Wirkung. Dieſe beiden Felſen ſind die letzten Blöcke der Kalkmoräne des Bornand, vormals vom Gletſcher bis auf das rechte Ufer der Arve geſchoben.

Jenſeits Nangy iſt die zwiſchen dem Südabhange der Voirons und dem öſtlichen Rücken des Salève liegende Ebene mit Protoginblöcken beſäet, welche ſich hauptſächlich auf dem hinter dieſen Bergen liegenden Plateau des Bornes aufgehäuft haben; doch muß man auf der Oſtſeite der beiden Salèves die Endmoräne des Arvegletſchers ſuchen. Trotz einer ſchon mehre Jahre währenden rührigen Ausbeutung iſt der abgerundete Rücken dieſer beiden Berge doch überall von dieſen Blöcken bedeckt. Eine bedeutende Anzahl derſelben iſt in die Schlucht von Monetier gedrungen, andere ſind oben auf dem Abſturz, welcher nach Genf zuliegt, hangen geblieben oder in die Ebene, deren Mittelpunkt dieſe Stadt einnimmt, hinabgeſtürzt worden. Bei dem auf dem öſtlichen Rücken des kleinen Salève liegenden Dorfe Morner trifft man auch geglättete Felſen und beträchtliche Haufen von Sand, Kies und geſtreiften Kieſeln an. So ſind alle Beweiſe für das ehemalige Daſein eines Gletſchers auf dem Oſtabhange des Salève eben ſo ſichtlich, eben ſo unſtreitig vereinigt, als im Thale von Chamouni, der Wiege jenes rieſigen Gletſchers, deſſen Spuren wir verfolgt haben. Für ihn war die Kette des Salève kein unüberſteiglicher Wall, er hat ſich um die Enden derſelben herumgewunden, um ſeine letzten Blöcke auf dem Mont Sion, einer molaſſiſchen, im Süden von Genf gelegenen Anſchwellung, und der Waſſerſcheide der Gewäſſer, welche ſich in den Genfer See oder den von Annecy ergießen, abzulegen. Die Protoginblöcke nehmen die höchſten Theile des Mont Sion ein, und die letzte Gruppe krönt die Spitze eines Hügels, welcher ſich unter dem

Dorfe Vers neben der Straße von Genf nach Chambery erhebt.

Auf den beiden Abhängen des Mont Sion findet der Geologe erratiſche Blöcke ſehr mannichfaltiger Art, und wenn er ſich an die Gebirge erinnert, in denen die Geſteine dieſer Blöcke anſtehen, ſo erlangt er die Ueberzeugung, daß er ſich auf dem Punkte des Zuſammenſtoßes von drei großen antediluvianiſchen Gletſchern befindet, desjenigen der Rhone, welcher das ganze Becken des Genfer Sees erfüllte, desjenigen der Iſère, welcher durch die Seen von Annecy und des Bourget mündete, und desjenigen der Arve, welcher, wie ein ſpitzer Keil ſich zwiſchen ſie ſchiebend, bei dem Dorfe Vers endete. Der beſcheidene Mont Sion war, wie Herr Arnold Guyot, dem man dieſe ſchöne Entdeckung verdankt, ſich ausdrückt, der Punkt, wo dieſe mächtigen Gletſcher, welche die Oberfläche der zwiſchen den Alpen und dem Jura liegenden Ebene ſo bedeutend veränderten, zuſammenliefen. Wir werden ſie nicht alle ihrer Erſtreckung nach verfolgen, denn alle würden uns Eigenthümlichkeiten darbieten, denen des Arvegletſchers analog. Ziehen wir nur in großen Umriſſen die Grenzen der ehemaligen Ausdehnung dieſer Gletſcher.

Der Rhonegletſcher entſprang in allen den Seitenthälern, welche in die beiden parallelen Ketten des Wallis einſchneiden und woſelbſt ſich die höchſten Berge der Schweiz, der Monte Roſa, der Mont Cervin, die Jungfrau, der Velan u. ſ. w., befinden. Dieſer Gletſcher erfüllte das Wallis und dehnte ſich in der zwiſchen den Alpen und dem Jura liegenden Ebene vom Fort l'Ecluſe bei der Perte du Rhône bis in die Umgegend von Aarau aus. Er war der Hauptgletſcher der Schweiz; er hat jene zahlloſen Blöcke, welche den Jura bis zur Höhe von 1040 Meter über dem Meere bedecken, verführt. Die übrigen Gletſcher waren nur ſchwache Zuflüſſe des Rhone-

gletſchers, unfähig, ihn von ſeiner Richtung abzulenken. So erkennt man, wenn der Arvegletſcher ihm auf dem Kamme der Salèves oder an den Abhängen der Voirons begegnet, an der Vertheilung der Moränen, daß der Rhonegletſcher ſeinen Marſch fortſetzt, während der der Arve plötzlich ſtillſteht. Desgleichen drängt ein reißender Strom das kleine Bächlein zurück, welches ihm den Tribut ſeiner Welle zuträgt.

Die übrigen ſekundären Gletſcher nahmen die Hauptthäler der Schweiz ein. Dergleichen waren der Aargletſcher, deſſen letzte Moränen die Hügel in der Umgegend von Bern krönen. Der Reußgletſcher, welcher die Ufer des Vierwaldſtädterſees mit den den Spitzen des St. Gotthard entriſſenen Blöcken bedeckt hat. Der Linthgletſcher hielt am Ende des Züricher Sees inne, und die Stadt iſt auf der Endmoräne deſſelben gebaut. Der Rheingletſcher endlich, weniger als die andern unterſucht, nahm das ganze Becken des Konſtanzer Sees ein und dehnte ſich bis zu den Grenzpartien Deutſchlands aus.

So war alſo während der Kältezeit, welche dem Erſcheinen des Menſchen auf der Erde gefolgt iſt, die Schweiz ein mächtiges Eismeer, deſſen Wurzeln ſich in die Hochthäler der Alpen ſenkten, während die Endböſchung ſich auf den Jura ſtützte. Desgleichen ſtiegen auf dem Südabhange der Kette die Gletſcher in die Ebenen Piemonts und der Lombardei hinab. Die der Südſeite des Montblanc vereinigten ſich, um den Gletſcher des Aoſtathales zu bilden. Die Endmoräne deſſelben erhebt ſich wie ein rieſiger Damm in der Umgegend der Stadt Ivrea, es iſt die Serra von Piemont.*) Die Mehrzahl der Seen Oberitaliens verdankt ihr Daſein den Stirnwällen dieſer gro-

*) Siehe über dieſen Gegenſtand: Essai sur les terrains superficiels de la vallée du Po aux environs de Turin par Ch. Martins et B. Gastaldi (Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, 1850 t. VII, p. 250).

ßen Gletſcher; indem ſie den Lauf der Flüſſe ſtauten, zwangen ſie dieſelben, ſich unter der Form ſtiller Waſſerſpiegel auszubreiten. Unter den hervorſtechendſten Moränen will ich die drei konzentriſchen Bögen erwähnen, welche das Ende des Lago Maggiore bei Seſto Calende umſchreiben; die des Gardaſees ſind nicht minder gut in der Nähe von Deſenzano und Peſchiera charakteriſirt. Die Schlacht von Solferino iſt auf dieſen alten Moränen geliefert worden, die Oeſterreicher hatten die Höhen derſelben beſetzt. Der Menſch hat in ſeinem Grimm dieſe fruchtbaren Hügel, welche aus verführten Gebirgen beſtehen, die ſämmtliche, den verſchiedenſten Kulturen günſtige mineralogiſche Elemente in ſich vereinigen, mit Blut getränkt. Aber durch das hochherzige Blut Frankreichs iſt ein köſtlicherer Baum als alle Früchte der Erde daraus emporgeſproſſen, der Baum der Freiheit, deſſen mächtige Aeſte Italien bereits von den Alpen bis Viterbo und von Terracina bis Syrakus bedecken. Und eines Tages wird ſeine breite Krone keine Lücke mehr darbieten; Rom, ein ehrwürdiges Denkmal des katholiſchen Mittelalters und des heidniſchen Alterthums, wird gleich Neapel und Florenz in die große Gemeinſchaft der befreiten Städte eintreten.

Klima der Eiszeit.

Stellt ſich die Einbildungskraft alle die Alpen umgebenden Länder auf die Entfernung von mehren Myriametern unter Eis vergraben vor, ſo zittert ſie ſozuſagen vor dem Gedanken an die entſetzliche Kälte, welche dieſe erſtaunliche Entwickelung der Gletſcher vorausſetzt. Es ſcheint, als ob die Klimate Sibiriens nichts genügend Strenges darbieten, um das beſtändige Vorhandenſein dieſes über Gegenden ausgebreiteten Eismantels zu erklären, welche jetzt ein gemäßigtes Klima ge-

nießen. Es läßt ſich zeigen, daß dieſe Vorſtellungen ſehr übertrieben ſind.

Nach dem, was wir über die Umwandlung des Schnees in Eis durch wiederholtes Schmelzen und Gefrieren geſagt haben, wird man begreifen, daß es keine Gletſcher bei einem Klima von übermäßiger Kälte, wie das im Norden von Aſien, geben könnte. Spitzbergen, welches im höchſten Grade die Vorſtellung eines von Gletſchern überzogenen Landes verwirklicht, indem ſie überall bis ans Meer hinabſteigen, beſitzt eine mittlere Temperatur von 8 Graden C. unter Null, die des Sommers beträgt 2°,4 darüber. Island, wo die Gletſcher am Meeresufer Halt machen, daſſelbe aber nicht überſchreiten, wie die von Spitzbergen, bietet auf ſeinen verſchiedenen Punkten eine mittlere, zwiſchen Null und + 4° liegende Temperatur dar. Uebrigens können wir uns vermöge einer ſehr einfachen Berechnung eine Vorſtellung von dem Klima machen, welches die Gletſcher des Montblanc bis an die Geſtade des Genfer Sees zu führen vermochte. Die mittlere Temperatur dieſer Stadt beträgt 9°,16. Auf den umliegenden Bergen befindet ſich die Grenze des ewigen Schnees, wie wir geſehen haben, 2700 Meter über dem Meere. Die großen Gletſcher des Chamounithales ſteigen bis auf 1550 Meter unter dieſe Linie herab. Nehmen wir nun an, daß die mittlere Temperatur von Genf nur um 4 Grad fiele und folglich 5°,16 würde. Da die Abnahme der Temperatur mit der Höhe einen Grad auf 188 Meter beträgt, ſo wird die Grenze des ewigen Schnees auf 750 Meter ſich erniedrigen und nur noch 1950 Meter über dem Meere betragen. Man wird ohne Schwierigkeit zugeſtehen, daß die Gletſcher von Chamouni unter dieſe neue Grenze um eine mindeſtens gleiche Menge herabſteigen würden, als zwiſchen ihrer jetzigen Grenze und ihrem untern Ende vorhanden iſt. Nun befindet ſich gegenwärtig der Fuß dieſer Gletſcher 1150 Meter über dem Ozean;

bei einem um 4 Grad kältern Klima wird er ſich 750 Meter tiefer, d. h. auf gleicher Höhe mit der Schweizer Ebene befinden. Demnach würde das Fallen der ewigen Schneelinie hinreichen, um die Gletſcher von Chamouni bis Genf gelangen zu laſſen. Doch darf man nicht vergeſſen, daß ein Gletſcher um ſo tiefer ſteigt, je weiter der Cirkus iſt, aus dem er hervorkommt; nun werden Gletſcher, welche als Speiſungsbecken alle über 1950 Meter-Höhe erhabenen Thäler und Schluchten beſitzen, allein darum ſchon weit tiefer herunterſteigen als früher. So macht die vereinte Wirkung dieſer beiden Urſachen, das Fallen der Linie des ewigen Schnees und die Vergrößerung der Mulden, Urſachen, deren jede einzeln genommen hinreichen würde, die ehemalige Ausdehnung der Gletſcher zu erklären, es begreiflich, wie der Arvegletſcher ehemals bis in die Umgegend von Genf vordringen konnte. Vergeſſen wir nicht, daß dieſe Ausdehnung das Werk einer langen Reihe von Jahrhunderten geweſen iſt, deren Zahl uns ſozuſagen durch jene Millionen von Blöcken enthüllt wird, welche der Gletſcher langſam und allmälig vom Fuße des Montblanc bis an die Ufer des Genfer Sees mit ſich geführt hat.

Das Klima, welches dieſe erſtaunliche Entwickelung der Gletſcher begünſtigte, hat nichts, wovon wir uns nicht eine ganz genaue Vorſtellung machen könnten, es iſt das Klima Upſalas, Stockholms, Chriſtianias und des nördlichen Theiles von Amerika im Staate New-York. Den Geologen, welche nicht zaudern, die mittleren Temperaturen der kalten oder gemäßigten Zonen um 10 bis 15 Grade zu erhöhen, um das Vorkommen im Schoße der Erde von tropiſchen Farnen oder Thieren der heißen Länder zu erklären, würde es, dünkt mich, ſchlecht anſtehen, ſich über dieſe Veränderung der mittlern Jahrestemperatur zu ereifern, weil die Umwandlung in anderer Richtung vor ſich geht und das Thermometer fällt, ſtatt zu ſteigen. Wenn man zugiebt,

daß das Klima eines Theiles des Erdballes ſich hat verändern können, ſo iſt es eben ſo zuläſſig, anzunehmen, daß es ſich abgekühlt, als daß es ſich erwärmt habe. Die mittlere Temperatur einer Gegend um 4 Grade vermindern, um eine der größten Umwälzungen des Erdballs zu erklären, iſt ſicher noch lange nicht die verwegenſte Hypotheſe, welche die Geologie ſich erlaubt hat.

Die Urſachen zu erörtern, welche dieſes Sinken der Temperatur hervorgerufen haben, die geologiſchen oder meteorologiſchen Veränderungen anzugeben, welche dieſe lange Kälteperiode herbeigeführt haben, ſcheint mir ein durchaus verfrühter Verſuch zu ſein. Vor Allem muß man die Karte der ehemaligen Ausdehnung der Gletſcher entwerfen; nun iſt dieſelbe kaum für die Alpen, die Vogeſen und die ſchottiſchen Gebirge ſkizzirt. Alte Moränen ſind in den Pyrenäen, dem Altai, dem Kaukaſus und dem Atlas vorhanden, doch hat noch Niemand die Topographie der Gletſcher unternommen, welche dieſelben vor ſich her geſchoben haben. Schweden, Norwegen, Dänemark, Finland, der Norden Amerikas waren mit großen Eisflächen bedeckt, deren ſüdliche Grenze noch zu beſtimmen bleibt. Was kann man alſo Sicheres über die Urſachen eines Phänomens ſagen, deſſen Ausdehnung wir nicht kennen? Ahmen wir nicht unſere Vorgänger nach, deren glänzende Einbildungskraft die kühnſten allgemeinen Theorien auf die gebrechliche Unterlage einiger iſolirter und unvollſtändiger Thatſachen ſtützte. All' dieſe voreiligen Werke ſind dazu beſtimmt, unterzugehen. Die Wiſſenſchaft hat uns einen neuen Abſchnitt in der Geſchichte unſeres Planeten enthüllt, ein mächtiges Feld eröffnet ſich den Phyſikern, Aſtronomen und Naturforſchern. Fürchten wir nicht, einen forſchenden Blick in die Tiefen jener fernen Vergangenheit zu werfen, deren Spur die Oberfläche der Erde bewahrt hat; verwerfen wir dagegen jene Hypotheſen, welche den Thatſachen

vorangehen und welche der anſcheinend geringfügigſte Umſtand unerbittlich über den Haufen ſtößt. Doch hüten wir uns auch, in das entgegengeſetzte Extrem zu verfallen. Neben der Diluvialperiode ſehen wir die Gletſcherperiode auftauchen, denn ſie iſt uns durch das aufmerkſame Studium wohlbeobachteter Thatſachen und nicht durch eitle Spekulationen enthüllt worden. Erneuern wir nicht die müßigen Streitfragen der Neptuniſten und Vulkaniſten; die gerechte Nachwelt hat zwiſchen ihnen gerichtet. Sie hatten beide gleich unrecht als leidenſchaftliche Parteigänger einer ausſchließlichen Idee, ſie hatten beide gleich recht durch die Thatſachen und Beobachtungen, welche ſie zur Unterſtützung ihrer abſoluten Theorien vorbrachten. Alle Geologen der Gegenwart ſind Neptuniſten und Vulkaniſten zugleich, die Wiſſenſchaft iſt auf Seite des Waſſers wie des Feuers getreten. Ebenſo wird es ſich mit Gletſchern und Strömungen verhalten. Die einen wie die andern haben ihre Rolle in der Vergangenheit geſpielt, wie ſie ſie noch gegenwärtig ausfüllen. Die Erſcheinungen ſind dieſelben geblieben; ſtatt jener gigantiſchen Kundgebungen aber, welche charakteriſtiſch für die dem unſerigen vorangegangenen geologiſchen Abſchnitte ſind, beſchränken ſie ſich auf die Thätigkeitsgrenzen, welche ihnen durch das Gleichgewicht der bezüglichen Ruheperiode, worin der Menſch auf der Erde erſchien, auferlegt werden.

Zwei wiſſenſchaftliche Beſteigungen des Montblanc.

Seit mehren Jahren ſind die Bergbeſteigungen in die Mode gekommen; jeden Sommer brechen Touriſten von allen Punkten Europas auf, um ſich den Alpen zuzuwenden, und erklimmen um die Wette die unzugänglichſten Gipfel. Bald werden alle jene Schneeſpitzen, deren jungfräuliche Weiße ein bei den Dichtern ſehr beliebtes Sinnbild war, ihres Magdthums beraubt ſein. Alpenklubs haben ſich in England, in der Schweiz, in Oeſterreich, in Italien gebildet. Die Mitglieder derſelben ſuchen es einander an Eifer und Kühnheit zuvorzuthun, ein edler Wettſtreit, eine berechtigte Eigenliebe reizt und beſeelt ſie. Die kleine Anzahl von Gipfeln, welche ihr Fuß noch nicht betreten hat, iſt zu zählen. Wir loben dieſen Eifer, wir nehmen dieſen Erfolg beifällig auf. Wo wäre auch eine beſſere Anwendung der Kraft, der Geſchmeidigkeit und der Energie zu finden, welche die Jugend charakteriſiren. Die ſtereotypen Uebungen der regelmäßigen Gymnaſtik, die kleinen Vorfälle und Hinderniſſe auf der Jagd in den wohlbekannten Ebenen, welche das väterliche Erbgut umgeben, können unternehmenden Geiſtern, von geſunden und kräftigen Körpern bedient, nicht genügen. Die

Alpen sind ein Tummelplatz, wo sie alle ihre physischen und moralischen Fähigkeiten entfalten können. Nächte, in den Sennhütten oder selbst unter einem Felsen nahe der Grenze des ewigen Schnees zugebracht, die wirklichen Schwierigkeiten und ernstlichen Gefahren der Gletscher, die unvorhergesehenen Hindernisse senkrechter den Zugang zu dem gewünschten Gipfel versperrender Felswände, die plötzliche Kälte, die Wirkungen der Luftverdünnung, Wolken, welche plötzlich das Gebirge in einen dicken Nebel einhüllen, die Gewitterstürme, deren Blitz so häufig die Spitzen trifft, die Dunkelheit, welche den Reisenden inmitten dieser Schnee- und Eiswüsten überrascht: das sind Abenteuer, würdig der Kraft und des Strebens einer männlichen und abgehärteten Jugend. Welch ein Vergnügen, Hindernisse zu besiegen und Gefahren zu trotzen, bei denen das Leben eigentlich selten auf dem Spiele steht, und welche Belohnung nach dem Siege! Von der Höhe des überwundenen Gipfels sieht man die Welt zu seinen Füßen liegen, das Auge schweift in die Ferne über Berg und Thal. Eine köstliche Ruhe folgt einer augenblicklichen Ermüdung, ein in der Ebene unbekannter Appetit würzt das bescheidene Mahl, welches der Führer auf dem mit Alpenblumen geschmückten Rasenteppich ausbreitet; eine reine Luft, ein glänzendes Licht verleihen allen Gegenständen eine in der dicken Atmosphäre der bewohnten Regionen unbekannte Schönheit, das Wohlbehagen des Körpers wirkt auf die Verfassung des Geistes zurück, der sich von edlen Wünschen und hohen Gedanken durchdrungen fühlt. Die armseligen Interessen und lächerlichen Eitelkeiten der Welt verschwinden in ihrer Kleinlichkeit, man erstaunt, sich je damit befaßt zu haben, gelobt sich, ihnen fürder fremd zu sein. Der Art sind die lebhaften und ungemischten Genüsse beschaffen, welche jeder gutgeartete Mensch in Gegenwart des großartigen Schauspiels, dessen Mittelpunkt er ist, empfinden wird. Noch

innigere Genugthuung iſt demjenigen vorbehalten, welcher dieſen Gipfel in der Abſicht erklimmt, die Geſetze der phyſiſchen Welt, die Erſcheinungen der Atmoſphäre, die Ereigniſſe der Natur in dieſen kalten Regionen zu unterſuchen oder den Bau dieſer Gebirge zu zergliedern, welche ein Chaos zu ſein ſcheinen und in Wirklichkeit doch nur der Ausdruck einer noch unbekannten Regel ſind. Dieſe Beſteigungen ſind wiſſenſchaftliche; ſie haben zur Summe unſeres Wiſſens beigetragen; jene ſind maleriſche Beſteigungen, demjenigen, der ſie unternimmt, Genugthuung gewährend, im Allgemeinen aber unnütz, denn Empfindungen theilen ſich nicht mit; die Eindrücke ſind perſönlicher Art, und Alles geht in einer Reihe von Ausrufungen auf, welche der Bewunderung, der Befriedigung und dem gerechten Stolze des triumphirenden Touriſten Ausdruck geben.

Ich möchte in dieſem Bericht den Leſer mit zwei wiſſenſchaftlichen, in einem Zwiſchenraume von 57 Jahren unternommenen Beſteigungen des Montblanc bekannt machen, den Nutzen derſelben beweiſen, den Vortheil zeigen, welchen die Wiſſenſchaft daraus gezogen hat, und denjenigen andeuten, den ſie noch von ähnlichen Unternehmungen erwartet. Die Gipfel der Alpen ſind die höchſten Europas, nicht der Erde. Es ſind Beſtei ungen unternommen worden in den Anden und auf dem Himalaya; hervorragende Gelehrte haben dort in Höhen, welche die des Montblanc übertreffen, verweilt und wichtige Entdeckungen gemacht; perſönliche Erinnerungen und Arbeiten aber führen mich zu den Alpen hin, und ich ziehe es vor, mich zu beſchränken, um mit Einſicht und Sachkenntniß von dem zu reden, was ich ſelbſt geſehen und empfunden.

Bis in die Mitte des vorigen Jahrhunderts war das Centralmaſſiv der Alpen nur für ſeine Bewohner vorhanden, die der Ebene drangen niemals dahin. Das Fehlen oder die Schwierigkeit der Wege, welche weiter nichts als Fußpfade waren, der

Mangel an Gaſthäuſern, die Scheu vor dem Unvorhergeſehenen überwogen die Neugierde. Am Fuß des Montblanc gelegen, der damals der verwunſchene Berg (Montagne maudite) hieß, war das Chamounithal den Bevölkerungen an den Ufern des Genfer Sees unbekannt, obgleich die Priorei oder das Kloſter der Benediktiner ſeit dem Jahre 1090 exiſtirte und die Biſchöfe von Genf daſſelbe ſeit Mitte des 15. Jahrhunderts beſuchten. Einer derſelben, Franz von Sales, kam am 30. Juli 1606 dort an und blieb mehre Tage da. Nichtsdeſtoweniger iſt es ein durch ſeine Wanderungen im Morgenlande berühmter Engländer, Richard Pococke, in Begleitung eines Landsmannes, Windham, welcher das Chamounithal im Jahre 1741 wirklich entdeckt, ſeine Schönheiten kennen gelehrt und die lächerlichen Befürchtungen zerſtreut hat, welche die vorgebliche Barbarei der Einwohner einflößte. Allein zu ſehr von den unſinnigen und lügneriſchen Berichten eingenommen, welche zuverſichtlich feil geboten wurden, um ſie von ihrem Vorhaben abzubringen, umgaben ſich Pococke und Windham mit unnöthigen Vorſichtsmaßregeln, gingen in kein Haus hinein und kampirten ziemlich weit von der Priorei von Chamouni bei einem erratiſchen Blocke, der noch Pierre des Anglais heißt. Das Chamounithal iſt alſo von einem Fremden entdeckt worden; doch ſind es Genfer, Bourrit, de Sauſſure, Pictet und Deluc geweſen, welche es wirklich bekannt machten. Was von den Umgebungen des Montblanc gilt, gilt noch weit mehr von denen des Monte Roſa, ja ſelbſt der Berner und Walliſer Alpen. Zur Zeit, von der die Rede iſt, kannte man nur die beſuchten Päſſe, welche nach Italien führten, den Mont Cenis, den großen und kleinen St. Bernhard, den Monte Moro, den Simplon, den St. Gotthard, den Splügen, den Bernhardin, den Septimer oder auch die übrigen Päſſe, wodurch die Längsthäler der Alpen unter ſich in Verbindung ſtehen, die Gemmi, die Grimſel, den

Julier, die Albula, den Panix u. ſ. w. Die Reiſen des Naturforſchers Scheuchzer, die beſchreibenden Werke von Altmann und Grüner enthüllten die Schweiz Europa zu Anfang des 18. Jahrhunderts; aber erſt am Ende dieſes Jahrhunderts machten ſie die Arbeiten Sauſſure's und Bourrit's populär. Seit dieſer Zeit hat der Strom von Reiſenden, welche ſie jährlich beſuchen, unaufhörlich zugenommen. Gegenwärtig iſt die Schweiz ein von Eiſenbahnen und Dampfböten durchkreuzter Park, der Fußreiſende iſt aus den Ebenen verſchwunden und findet ſich nur noch im Gebirge. Die Touriſtenbeſteigungen haben ſich vermehrt, während die der Gelehrten ſtets ſelten ſind; beginnen wir mit der berühmteſten von allen, der Beſteigung Sauſſure's im Jahre 1787.

Beſteigung von Sauſſure.

Zu Genf im Jahre 1740 geboren, begann Horace Benedict de Sauſſure ſeine Reiſen in die Alpen im Alter von zwanzig Jahren. Die Meteorologie, die Topographie, die Geologie, die Botanik, das maleriſche Ausſehen und die Sitten der Bewohner hatten wechſelsweiſe ſeine Aufmerkſamkeit gefeſſelt. Um ſein Werk zu vollenden, wollte er auf den Montblanc ſteigen und von dieſer hohen Warte aus die ungeheure Bergregion, welche er durchſtreift hatte, mit einem Blicke umfaſſen. Dieſe impoſante Maſſe, welche er in ihrer ganzen Majeſtät von den Ufern des Genfer Sees und faſt aus den Fenſtern ſeines Hauſes gewahrte, war für ihn eine beſtändige Herausforderung. Auch hatte er einen Preis für denjenigen ausgeſetzt, der zuerſt den für unerſteiglich geltenden Gipfel des Montblanc erreichen würde. Einige ſchüchterne Verſuche finden im Jahre 1775 ſtatt und werden im Jahre 1783 erneuert. Bourrit macht im Jahre 1784 einen Verſuch, Sauſſure ſelbſt nimmt im Jahre 1785 den

Koloß vom Berge de la Côte zwiſchen dem Glacier des Boſſons und dem von Taconnay in Angriff. Im Jahre 1786 ſtiegen der Doctor Paccard, Jacques Balmat und Marie Coutet, denſelben Weg einhaltend, hinauf und erhoben ſich über den Dôme du Gouté, ohne von da bis zum Gipfel gelangen zu können; Balmat ſtieg nicht wieder nach Chamouni herab, ſondern brachte die Nacht auf dem Schnee zu und erkannte am andern Tage die Runſen des kleinen und des großen Plateaus, durch welche man jetzt zur Spitze gelangt. Er theilte ſeine Entdeckung dem Doctor Paccard mit, und alle Beide erreichten, nachdem ſie von Chamouni den 7. Auguſt aufgebrochen waren, folgenden Tags um ſechs Uhr Abends den Gipfel.

Der Weg war nun bekannt. Den 1. Auguſt 1787 brach Sauſſure mit achtzehn Führern von Chamouni auf und übernachtete unter einem Zelte auf der Höhe des Berges de la Côte, 2563 Meter über dem Meere. Am folgenden Morgen betrat er von ſechs Uhr an den Gletſcher, um ihn nicht mehr zu verlaſſen. Querſpalten, welche er umgehen mußte, verzögerten ſeinen Marſch, und er bedurfte drei Stunden, um an die kleine Kette iſolirter Felſen am Zuſammenfluſſe des Glacier des Boſſons und des Glacier de Taconnay zu gelangen, welche den Namen der Grands Mulets tragen. Sauſſure wollte ſich ſo hoch wie möglich erheben, um folgenden Tags frühzeitig auf dem Gipfel anzulangen. Er übernachtete auf dem Grand Plateau in der Höhe von 3890 Meter über dem Meere, 180 Meter höher, wie er ſelbſt ſagt, als der Gipfel des Piks von Teneriffa. Bereits durch einen langen Marſch ermüdet und die Wirkungen der Luftverdünnung erleidend, hatten die Führer große Mühe, im Schnee eine Vertiefung auszugraben, welche hinreichte, den ganzen Trupp aufzunehmen. Die Vertiefung ward mit dem Zelte bedeckt; die Führer aber, ſtets mit der Furcht vor der Kälte beſchäftigt, ſchloſſen die Fugen ſo genau,

daß Sauſſure viel von der Hitze und der durch die Ausdünſtung von zwanzig in engem Raume zuſammengedrängter Perſonen verdorbenen Luft zu leiden hatte. „Ich war," ſagt er, „während der Nacht genöthigt, hinauszugehen, um Athem zu ſchöpfen. Der Mond ſtrahlte in höchſtem Glanze mitten an einem Himmel ſchwarz wie Ebenholz. Jupiter kam ebenfalls ganz ſtrahlend von Licht hinter der höchſten Spitze im Oſten des Montblanc hervor, und die von dieſem ganzen Schneebecken zurückgeworfene Helle war ſo blendend, daß man nur die Sterne erſter Größe zu unterſcheiden vermochte." Kaum war die Mannſchaft eingeſchlafen, als ſie durch das Getöſe einer Lauine geweckt wurde, welche den Abhang hinabrollte, den man am folgenden Tage überſchreiten ſollte. Mit Tagesanbruch war Jedermann auf den Beinen, das Thermometer zeigte 4 Grad unter Null. Das äußerſte Ende des Grand Plateau gewinnend, ſtieg Sauſſure an einer ſteilen Böſchung in öſtlicher Richtung empor und entdeckte, ſich über die Rochers Rouges erhebend, die Gebirge von Piemont, kam an den Petits Mulets vorbei, welche den Schnee 4680 Meter über dem Meere durchbrachen, ruhte daſelbſt einige Augenblicke aus und gelangte, langſam ſteigend und alle fünfzehn oder ſechzehn Schritte innehaltend, um elf Uhr auf dem Gipfel an, wo er den Schnee in einer Art befriedigten Grimmes als Ausdruck des langen Kampfes, den er beſtanden, mit den Füßen ſtampfte. Die Zinne hatte die Form eines länglichen Kammes, in Geſtalt eines Eſelsrückens von Oſten nach Weſten gerichtet, und fiel an beiden Enden unter Winkeln von 28° bis 30° ab; ſie war ſehr ſchmal, auf der Spitze faſt ſchneidig. der Art, daß zwei Perſonen nicht neben einander gehen konnten, doch verbreiterte und rundete ſie ſich, auf der Oſtſeite ſich erniedrigend und nahm an der Weſtſeite die Form eines nach Norden vorſpringenden Wetterdaches an.

Während ſeiner ganzen Beſteigung von dem Grand Plateau

an hatte Sauſſure bemerkt, daß die über dem Schnee ſichtbaren Felſen ſämmtlich kryſtalliniſcher Natur waren, obgleich mehr oder minder in parallele Platten zertheilt; ſie gehören ſämmtlich der von den jetzigen Geologen Protogin genannten Abart des Granits an, worin der Talk zu den übrigen Gemengtheilen des Granits, dem Quarz, Feldſpath und Glimmer, hinzutritt. Die Hörner beherrſchend, von denen er bisher nur den Fuß beſucht hatte, ſtellte Sauſſure feſt, daß ſie aus großen ſenkrechten Platten beſtehen, er erkannte, daß dieſe Hörner eine gleichförmige Struktur haben, während die Gebirge mit wagerechten Lagern, wie der Buet, auf dem Gipfel von Schichten ſekundärer Gebirgsarten begrenzt werden. Indem er einen allgemeinen Blick auf die ihn umgebenden primären Gebirge warf, ſah er, daß ſie keine Ketten bilden, ſondern daß ſie in unregelmäßige und von einander getrennte Gruppen vertheilt erſcheinen. Die Zeit drängte. Sauſſure wandte ſich von dieſem großartigen Schauſpiel ab, um ſeine meteorologiſchen Inſtrumente zu befragen. Seine erſte Sorge war, ſein Barometer und ſeine Thermometer ein Meter über der Spitze aufzuhängen. Das Barometer zeigte 434,38 Mm. an, und die Temperatur der Luft betrug 2°,9 unter Null. Zwei Gelehrte beobachteten das Barometer zur ſelben Stunde; der eine, in Genf, war Senebier, welcher ſo viel zum Fortſchritt der Pflanzenphyſiologie beigetragen hat, der andere, in Chamouni, der Sohn Sauſſure's ſelbſt, Theodor, damals zwanzig Jahre alt und ſeitdem durch ſeine Arbeiten in der Chemie berühmt geworden. Sauſſure fand, indem er die Höhe des Montblanc nach dieſen Beobachtungen mit Delucs von Schukburgh abgeänderter Formel berechnete, 4824 Meter für die Erhebung der Spitze über dem Meere. Man wird weiter unten ſehen, daß dieſe Meſſung nur um 14 Meter zu hoch war, ein bemerkenswerthes Ergebniß für die damalige Zeit, wenn man die Unvollkommenheit der Inſtrumente, die Unzulänglichkeit der

Formeln, welche den Berechnungen als Grundlage dienten, im Vergleich zu den ſeitdem von Laplace und Beſſel gegebenen, und die Unſicherheit in Betracht zieht, in der man ſich damals rückſichtlich der Erhebung über dem Meere der korreſpondirenden Stationen Genf und Chamouni befand. Der Montblanc war das höchſte Gebirge Europas und die Ausſicht, welche Sauſſure vor ſich hatte, die ausgedehnteſte, die man auf unſerm Kontinent genießen kann. Iſt das Meer von dieſem Gipfel aus ſichtbar? In Wirklichkeit nicht. Gegen die Grenzen des Horizonts verſchwimmen die Gegenſtände in einer Art von Höhenrauch; man unterſcheidet nichts mehr, man ſieht nur den Raum. Der Golf von Genua bei Savona iſt der dem Montblanc nächſtgelegene Theil des Mittelländiſchen Meeres, und wenn derſelbe nicht von Gebirgen eingefaßt wäre, ſo könnte der Sehſtrahl des auf der Spitze ſtehenden Beobachters das Meer zwiſchen Albenga und Noli erreichen, wo die Gruppe der liguriſchen Alpen von den Seealpen durch einen Einſchnitt getrennt iſt; von der Höhe der benachbarten Gebirge dieſer beiden Städte aber muß der Gipfel des Montblanc ſichtbar ſein, wie er es von Dijon, vom Gipfel des Mezenc in der Haute-Loire, ja, wie man ſagt, ſelbſt vom Plateau von Langres aus iſt.

Um zwei Uhr gab das Thermometer Sauſſure's für die Temperatur der Luft im Schatten —3°,1; tiefer ging es nicht herunter, und in der Sonne wies es beſtändig —1°,7. Mit Hülfe des Hygrometers, den er erfunden hatte, erkannte Sauſſure, daß die Luft ſechsmal weniger Feuchtigkeit als zu Genf enthielt. Bei ſchönem Wetter iſt dieſe Trockenheit nichts Außergewöhnliches auf einem ſo hohen Gipfel, obgleich die Luft durchſchnittlich eben ſo feucht auf dem Gebirge als in der Ebene iſt.

Das Waſſer ſiedet, wenn die Spannkraft ſeines Dampfes gleich iſt dem atmoſphäriſchen Drucke, d. h. dem Gewicht der Luftſäule, welche über der Flüſſigkeit ſteht. Es iſt klar, daß

die Höhe dieſer Säule abnimmt, je mehr man ſich auf einem Berge erhebt. So iſt, wenn man ſich 2000 Meter über dem Meere befindet, die Luftſäule, welche über unſerm Kopfe ſteht, 2000 Meter kürzer, und das Waſſer muß bei einer geringern Temperatur als am Ufer des Meeres, über welchem die atmoſphäriſche Säule ihre ganze Höhe beſitzt, ins Kochen gerathen. Sauſſure hatte ſich am 22. April 1787 am Ufer des Mittelländiſchen Meeres ſelbſt überzeugt, daß ſein Thermometer, in das Waſſer eines mit einer Weingeiſtlampe geheizten Keſſels getaucht, 101°,6 unter einem atmoſphäriſchen Drucke von 761,54 Mm. zeigte. Auf der Spitze des Montblanc kam das Waſſer, da die barometriſche Säule nur noch 434,38 Mm. Länge beſitzt, mit 86°,0 ins Sieden. Unter dieſem Drucke hätte das Thermometer Sauſſure's 85°,10 ausweiſen müſſen; doch wußte man damals noch nicht, daß die Natur des Gefäßes und ſeiner Wände den Moment des Siedens des Waſſers verzögert oder beſchleunigt, man wußte nicht, daß man das Thermometer nicht in die Flüſſigkeit ſelbſt, ſondern nur in den Dampf des ſiedenden Waſſers tauchen muß. Ueberdies hatten Dalton, Arago, Dulong und Regnault noch nicht jene großen Arbeiten über die Dämpfe ausgeführt, aus denen wir gelernt haben, wie groß die Temperatur und die Spannkraft des Waſſerdampfes unter verſchiedenem Drucke ſind. Aus allen dieſen Gründen ſind die Reſultate Sauſſure's nur annähernd richtig, aber ſo genau, als ſie es zur Zeit, wo er beobachtete, nur ſein konnten. Deluc war ihm auf dieſem Wege ſchon vorangegangen, indem er das Waſſer auf dem Gipfel des Buet, 3098 Meter über dem Meere, ſieden ließ, und die von den beiden Genfer Gelehrten erhaltenen Zahlen beſtätigten ſich gegenſeitig.

Als Sauſſure ſein Experiment des Waſſerſiedens am Meeresufer mit ſeiner Weingeiſtlampe machte, gerieth das Waſſer ins Sieden, indem es binnen 12—13 Minuten die Temperatur

von 101°,6 erlangte. Auf dem Montblanc war eine halbe Stunde erforderlich, um die Temperatur auf 86°,0 zu bringen, die Verdünnung der Luft und die niedrige Temperatur erklären vollkommen dieſen Unterſchied. Dieſelben Umſtände, verbunden mit der Ermüdung und der Abweſenheit des Schlafes, geben ebenſo Rechenſchaft von dem beſchwerlichen Athmen, der Beſchleunigung des Pulſes, dem Kopfſchmerz und der Neigung zum Schlaf, welche Sauſſure und ſeine Gefährten empfanden, ſo lange ſie in Bewegung waren, Symptome, welche im Zuſtande der Ruhe verſchwinden und ſich durch Gewohnheit abſtumpfen.

Um drei und ein halb Uhr, nach einem Aufenthalt von vier und einer halben Stunde auf dem Gipfel des Montblanc, ſetzte ſich Sauſſure wieder in Marſch, um hinabzuſteigen. Da der Schnee ſich erweicht hatte, ſo ſank er bei jedem Schritte ein; trotzdem langte er in fünfviertel Stunden beim großen Plateau an, wo er die vorige Nacht zugebracht hatte, überſchritt daſſelbe und ſtieg bis zum vorletzten Felſen der Kette der Grands Mulets, 3470 Meter über dem Meere erhaben, hinab; er nannte ihn den Fels der glücklichen Rückkehr (Rocher de l'heureux retour) und bemerkte daſelbſt mit Ueberraſchung das ſtengelloſe Leinkraut*) in Blüthe. Dieſe niedliche Pflanze erhebt ſich am höchſten in den Gebirgen Europas. Die Gebrüder Schlagintweit haben ſie auf dem Monte Roſa bei 3630 Meter geſehen, Ramond hat ſie auf dem Vignemale und auf dem Mont Perdu in den Pyrenäen bei 3000 Meter gepflückt. Anderſeits rückt ſie auf Spitzbergen bis zum 80. Grade der Breite vor, wo man ſie am Meeresufer findet. Es iſt alſo die am wenigſten froſtige Pflanze unſerer Erdhälfte und zugleich diejenige, welche ſich am höchſten auf dem Gebirge erhebt und ſo tief herabſteigt, als eine Landpflanze nur herabſteigen kann, da man ſie ſelbſt im nördlichen Norwegen am

*) Silene acaulis L.

Ufer des Meeres beobachtet. Sauſſure lehnte ſein Zelt gegen den Felſen. „Wir aßen," ſagt er, „fröhlich und mit gutem Appetit zu Abend, worauf ich auf meiner kleinen Matratze eine prächtige Nacht zubrachte. Da erſt genoß ich das Vergnügen, jenen ſeit 27 Jahren, ſeit meiner erſten Reiſe nach Chamouni im Jahre 1760 gefaßten Plan ausgeführt zu haben, einen Plan, den ich ſo oft aufgegeben und wieder aufgenommen hatte, und der für meine Familie einen beſtändigen Gegenſtand der Sorge und der Unruhe bildete. Es war für mich eine Art von Krankheit geworden; wenn meine Augen auf den Montblanc fielen, den man von ſo vielen Punkten in der Umgegend von Genf erblickt, ſo empfand ich eine Art von ſchmerzhafter Beklemmung. Im Augenblick, wo ich oben anlangte, war meine Befriedigung nicht vollſtändig, ſie war es noch weniger im Augenblicke meines Aufbruches; ich ſah da nur, was ich nicht auszuführen vermocht hatte. In der Stille der Nacht aber, nachdem ich mich gehörig von meiner Anſtrengung erholt hatte, als ich mir die Beobachtungen, welche ich gemacht, vergegenwärtigte, vor Allem, als ich das prachtvolle Bild der Gebirge, das ich feſt eingeprägt im Kopfe trug, noch einmal an mir vorüberziehen ließ, koſtete ich eine wahre und ungemiſchte Befriedigung."

Folgenden Tags, den 4. Auguſt, brach Sauſſure erſt um ſechs Uhr Morgens auf; er war genöthigt, ſehr ſchroffe Abhänge hinabzuſteigen, um neue Spalten zu umgehen, welche ſich während der Beſteigung gebildet hatten. Unter den Grands Mulets war der Gletſcher völlig verändert, die Spalten hatten ſich erweitert, die Brücken waren zuſammengebrochen, und nur mit unendlicher Mühe erreichte der Zug um neun und ein halb Uhr Morgens feſten Boden. Um zwölf und ein viertel Uhr langten Alle wohlbehalten wieder in Chamouni an. „Unſere Ankunft," ſagt Sauſſure, „war fröhlich und rührend zugleich,

alle Verwandten und Freunde meiner Führer kamen, sie zu umarmen und zu beglückwünschen. Meine Frau, ihre Schwestern und meine Söhne, welche zu Chamouni eine lange und und ängstliche Weile in Erwartung dieser Expedition zugebracht hatten, mehre unserer Freunde, welche von Genf herbeigekommen waren, um bei unserer Rückkehr zugegen zu sein, drückten in diesem glücklichen Augenblicke ihre Befriedigung aus, welche die Befürchtungen, die derselben vorangegangen waren, je nach dem Grade von Antheil, den wir eingeflößt hatten, um so lebhafter und rührender machten."

Das ist kurz die Erzählung der ersten großen wissenschaftlichen Besteigung, welche in den Alpen unternommen wurde, und der bündige Abriß der Hauptresultate, welche die Wissenschaft daraus gezogen hat; sie hat allen andern als Muster gedient, denn Sauſſure hatte gewissermaßen das Programm der zu unternehmenden Experimente, der anzustellenden Beobachtungen und der zu lösenden Probleme formulirt.

Während eines Zeitraumes von siebenundfünfzig Jahren von 1787 bis 1843 fanden siebenundzwanzig Besteigungen des Montblanc Statt, keine aber hat einen wirklich wissenschaftlichen Charakter. Eine edle Wißbegierde, das Verlangen, diese Welt des ewigen Schnees zu besuchen und von der Höhe des Montblanc eines der großartigsten Schauspiele zu genießen, welche es dem Menschen gegeben ist zu betrachten, der Reiz der überwundenen Schwierigkeit, das sind die Beweggründe, welche die Mehrzahl der Reisenden bestimmten, und sicherlich, diese Beweggründe sind ein genügender Ersatz für die unvermeidlichen Beschwerden und die ziemlich bedeutende Ausgabe, welche eine derartige Expedition nach sich zieht. Doch haben mehre Reisende interessante Beschreibungen herausgegeben, worin man Angaben findet, aus denen die Wissenschaft Nutzen ziehen kann. Ich will besonders die Besteigung von Francis Clissold vom 18. Au-

guſt 1822, die von Marckham Sherwill vom 27. Auguſt 1825, die eines Schotten, Auldjo, den 8. Auguſt 1827, und die des Doktors Martin Barry anführen, welcher Letztere, obgleich durchaus nicht im voraus dazu eingerichtet, doch wichtige Beobachtungen über die durch die Luftverdünnung hervorgerufenen phyſiologiſchen Erſcheinungen anſtellte. Die meiſten dieſer Reiſenden ſind Engländer, doch zählt man auch vier Franzoſen darunter, Herrn Henri de Tilly, Herrn Doulat, Fräulein d'Angeville und den Doktor Ordinaire, welcher den Montblanc zweimal, am 26. und 31. Auguſt 1843 beſtieg, nachdem er inzwiſchen den Buet erklommen und ſeine Rückkehr nach Chamouni über den Brevent bewerkſtelligt hatte. Seit 1844 haben ſich dieſe Beſteigungen ſehr vermehrt, und zwanzig Jahre ſpäter, am Ende des Jahres 1863, belief ſich die Geſammtſumme auf 171, wovon 3 im Juni, 36 im Juli, 84 im Auguſt, 47 im September und eine im Oktober*) angeſtellt wurden. Die äußerſten Zeitpunkte ſind der 1. Juni 1858, Beſteigung von Herrn J. Walford, und der 9. Oktober 1834, Beſteigung von Herrn de Tilly, welcher mit erfrorenen Füßen zurückkam und lange Zeit an den Folgen eines Verſuches zu leiden hatte, der in zu vorgerückter Jahreszeit und mit einer tollkühnen Achtloſigkeit der Gefahr des Erfrierens angeſtellt war, der begründetſten, welche man in dem Schnee läuft, welcher die Spitzen des Montblanc und des Monte Roſa bedeckt.

Beſteigung von Bravais, Martins und Lepileur.

Ich komme zur Erzählung der wiſſenſchaftlichen Beſteigung, welche ich im Jahre 1844 mit meinen Freunden Auguſte

*) Siehe das vollſtändige Verzeichniß dieſer Beſteigungen in dem Werke von Herrn Dollfus-Auſſet, betitelt: Matériaux pour l'étude des glaciers, t. IV. p. 589.

Bravais, Schiffslieutenant, und Auguste Lepileur, Doktor der Medizin, unternommen habe. Mit Ersterem hatte ich Spitzbergen in den Jahren 1838 und 1839 während der beiden Reisen der Recherche im Eismeer besucht. Er hatte allein zu Bossekop in Lappland überwintert, doch hatten wir im Jahre 1841 achtzehn Tage lang zusammen auf dem Faulhorn, 2680 Meter über dem Meere, verweilt; er selbst war das Jahr darauf mit dem Physiker Athanase Peltier daselbst zusammengetroffen und dreiundzwanzig Tage geblieben. Die Vergleichung der nördlichen Regionen des Erdballs mit den alpinen Hochregionen war der gewöhnliche Gegenstand unserer Gespräche. Auf dem Faulhorn hatten wir eine Menge Beobachtungen angestellt und eine gewisse Anzahl von Fragen angeregt, welche nur durch eine Besteigung und einen Aufenthalt in bedeutender Höhe gelöst werden konnten; wir dachten an den Montblanc. Herr Pouillet und Herr Nisard interessirten sich aus verschiedenen Gründen für unser Projekt und theilten es dem damaligen Unterrichtsminister, Herrn Villemain, mit. Obgleich die Litteratur seinen Ruhm ausgemacht hatte, schätzte, liebte und beschützte Herr Villemain doch die Wissenschaften. Unser Gesuch ward bewilligt, und er verschaffte uns die Mittel, die erste wirklich wissenschaftliche Besteigung, welche seit Benedict de Saussure unternommen worden, ins Werk zu setzen. In der Zwischenzeit von siebenundfünfzig Jahren hatten die physikalischen und Naturwissenschaften solche Fortschritte gemacht, daß schon die einfache Wiederholung der Experimente dieses Physikers mit den vervollkommneten Instrumenten und neuen Methoden von großem Belang war, doch hofften wir noch außerdem einige Versuche anzustellen, an welche dieser große Meteorologe nicht gedacht hatte, oder welche die Zeit ihn gehindert hatte auszuführen.

Den 16. Juli 1844 in Paris aufgebrochen, hielten wir in

Genf an, um unsere Instrumente mit denen der Sternwarte dieser Stadt zu vergleichen und mit dem Direktor, Herrn Plantamour, ein System von Beobachtungen zu verabreden, welche mit denen, die wir auf dem Montblanc anstellen wollten, korrespondiren sollten. Wir verließen Genf den 26. Juli. Zu Fuß einem langen vierrädrigen Wagen folgend, der unser Geräth trug, langten wir den 28. in Chamouni an. Die Vorbereitungen nahmen uns einige Tage weg. Unsere Absicht war, so hoch als möglich auf dem Montblanc zu verweilen; wir hatten von Paris ein Lagerzelt mit Pfosten und Pflöcken, Ueberzieher aus Ziegenfellen, Fußsäcke aus Schaffellen, Decken u. s. w. mitgenommen. Unsere Experimente erforderten zahlreiche physikalische und meteorologische Instrumente, man bedurfte Lebensmittel auf drei Tage. Jeder Träger konnte sich nur mit 15 Kilogrammen und seinen eigenen Vorräthen belasten, und doch hatten wir etwa 450 Kilogramme eine Höhe von 3000 Meter über dem Chamounithale hinaufzuschaffen. Wir mußten selbst alle Vorbereitungen zur Besteigung überwachen, die Gegenstände gleichmäßig nach dem Gewicht vertheilen und das Loos darüber von den Trägern ziehen lassen, um jeden Streit und jede Beschwerde zu vermeiden, uns mit der Zurüstung der Lebensmittel beschäftigen, Wein und Brot einkaufen und sie endlich eigenhändig am Tage der Abreise vertheilen. Statt jener Ruhe des Geistes, jener Sammlung, die der Mann der Wissenschaft so sehr bedarf, bevor er seine Arbeiten unternimmt, wurden wir durch tausenderlei gewöhnliche Einzelheiten, durch tausenderlei ärgerliche Schwierigkeiten zerstreut, die unter den gewöhnlichen Verhältnissen im Leben nicht vorkommen, nun aber im Augenblicke, wo wir das gebieterische Bedürfniß empfanden, durch nichts abgezogen zu werden, über uns hereinbrachen.

Unser Zug belief sich auf dreiundvierzig Personen, wor-

unter drei Führer, Michel Coutet, Jean Mugnier und Theodore Balmat, fünfunddreißig Träger und zwei junge Leute aus dem Thal, welche gebeten hatten, uns begleiten zu dürfen. Am 31. Juli, Morgens ſieben und ein halb Uhr, verließen wir endlich Chamouni. Das Wetter war ſchön, doch wehte der Wind aus Südweſten, und das Barometer war etwas geſunken; unſere Vorbereitungen aber waren beendet, wir brachen alſo auf, ohne vollkommenes Vertrauen in die Haltung des Wetters zu ſetzen, jedoch auf Beſſerung hoffend. Die lange Reihe der Träger dehnte ſich das rechte Arveufer entlang inmitten grüner Wieſen aus. Dem Weiler des Pelerins gegenüber angekommen, wandten wir uns zur Linken. Das letzte Haus im Dorfe iſt das von Jacques Balmat, des erſten Mannes, deſſen Fußſtapfen ſich dem noch jungfräulichen Schnee der Montblancſpitze eindrückten und der im Jahre 1834 elendiglich in den Gletſchern, welche das Sixtthal beherrſchen, umkam. Die Obſtgärten, welche den Flecken des Pelerins umgeben, verlaſſend, betraten wir den Wald; derſelbe beſteht aus hohen Fichten und alten Lärchen, an deren Zweigen lange Gewinde einer gräulichen Flechte*) herabhängen. Im vorigen Frühling hatte eine ungeheure, von der Aiguille du Midi herabgeſtürzte Lawine eine breite Furche im Walde gegraben. Entwurzelte Bäume bedeckten den Boden, den ſie früher beſchatteten, andere waren in der Mitte geknickt, und der abgeſchlagene Wipfel lag am Fuße derſelben hingeſtreckt, einige, nur an den Wurzeln entblößt, hingen übergeneigt nach dem Thale. Dieſe Wirkungen rühren eben ſo ſehr von dem Drucke der durch die Lawine vorwärtsgetriebenen Luft, von dem örtlichen Winde, welchen ſie hervorruft, als vom Schnee ſelbſt her. Der Zug hatte ſich im Gehölz zerſtreut, Jeder ſuchte ſich ſeinen Weg aus. So ge-

*) Usnea barbata DC.

langten wir ohne Mühe an die Pierres Pointues; es ſind dies zwei große Granitblöcke, welche ſich von der Aiguille du Midi abgelöſt haben und an dieſem Abhange liegen geblieben ſind. Auf einem dieſer Blöcke aufrecht ſtehend, hob ſich der eine unſerer Führer gegen den Himmel ab, während ihm die Luftperſpektive eine rieſige Größe wie einem Polyphem am Eingange ſeiner Höhle verlieh. Nach unſerer barometriſchen Meſſung befinden ſich die Pierres Pointues 2060 Meter über dem Meere. Dieſe Höhe iſt die äußerſte Grenze der Baumvegetation, welche ſich zu dieſem Niveau über die Vorberge des Brevent erhebt. Der Pflanzenteppich beſtand aus Alpenroſen, Heidelbeeren und verkrüppelten Wachholdern. Einige Arven, die einzigen, welche in dieſer Höhe ausdauern können, kamen hier und da aus einer Felsſpalte hervor. Der Stamm dieſer Arven, erſt wagerecht, richtete ſich über dem Abgrunde, in welchem der Gießbach des Pelerins brauſt, empor. Ein ſchmaler Fußpfad zieht ſich zur Seite des Abgrundes hin und führt zur Moräne des Glacier des Boſſons, dann ſteigt man mitten zwiſchen den aufgehäuften Blöcken, welche ſie bilden, hinan und erreicht endlich die Pierre de l'Echelle, einen ungeheuren Felſen, unter dem man die Leiter verbirgt, deren man ſich gewöhnlich bedient, um die Querſpalten des Gletſchers zurückzulegen. Dieſer Felſen liegt 2446 Meter über dem Meere, in derſelben Höhe wie das Hoſpiz des St. Bernhard. Dort ſagt der Reiſende der Erde Lebewohl, er verläßt ſie, um auf den Gletſcher überzugehen, und bis zum Gipfel des Montblanc findet er nur noch vereinzelte Felſen, welche wie Eilande mitten aus den ewigen Schneegefilden emporragen.

Die erſten Schritte auf dem Eiſe bieten einige Gefahr dar. Ein kleiner ſekundärer Gletſcher, 200 Meter breit und von der Aiguille du Midi herabſteigend, endet plötzlich an einer ſenkrechten Felſenwand, welche dieſen Theil des Glacier des Boſ-

ſons beherrſcht. Von Zeit zu Zeit ſtürzt eine Lauine von Eisblöcken über dieſe Felſen herab, oder ein von der Aiguille du Midi losgelöſter Stein beſchreibt eine beunruhigende Parabel über dem Haupte des Reiſenden. Trotzdem hat kein Unfall je den Antritt einer Beſteigung getrübt; aber viele Touriſten, welche voll Vertrauen von Chamouni aufbrechen, ſind bei der Pierre de l'Echelle ſtehen geblieben, entmuthigt durch die Perſpective von Eis und Schnee, welche ſich vor ihnen eröffnete. Von dieſem Punkte ab regelten wir unſern Marſch nach dem unſerer Träger. Die drei Führer gingen uns voran, den Weg ausfindig machend und die bequemſten Uebergänge ausſuchend, um die Querſpalten zu überſchreiten oder zu umgehen; Jeder folgte genau dem Eindrucke ihrer Füße. Aehnlich einem geſchlängelten Bande rollte ſich unſere Karawane auf dem Gletſcher ab. Die dunkeln Kleider der Bergbewohner ſtachen gegen die Weiße des Schnees ab, und vom Chamounithale aus geſehen, glichen wir einem langen Zuge ſchwarzer Ameiſen, welche Sturm auf ein Laib Zucker laufen. Alle Fernröhre waren auf uns gerichtet, und man erſchöpfte ſich in Muthmaßungen. Oft verſchwand plötzlich ein Theil des Zuges; dies rührte daher, daß er auf eine Spalte ſtieß, die zu breit war, um ſie überſchreiten zu können; war die Tiefe nicht zu bedeutend, ſo ſtieg man auf den Grund nieder, um auf der andern Seite wieder emporzuklettern. Wir hielten auf die kleine Kette von Felſen zu, welche unter dem Namen der Grands Mulets bekannt ſind. Halbwegs verwickelten wir uns mitten in große Maſſen mehr oder minder kompakten Eiſes, von den Einwohnern Savoyens Seracs (Gletſcherkäſe) nach einem würfelförmigen Käſe, welcher in den Gebirgen fabrizirt wird, benannt. Die einen ſind in der That ungeheure, aus regelmäßig über einander geſchichteten Lagen von Firn und weißem oder blauem Eiſe gebildete Würfel, die andern viereckige Pyramiden von 15 bis

20 Meter Höhe. Einige bieten weniger regelmäßige, immer aber eckige Formen dar. Man hätte wähnen können ſich mitten unter den Ruinen einer alten Stadt oder eines Feldes druidiſcher Dolmen zu befinden. Ein Bach hatte ſich inmitten dieſes Labyrinths Bahn gebrochen, der Schnee, welcher unter der Hitze der Mittagsſonne ſchmilzt, hatte ihm das Daſein gegeben; bald hörte man ihn unter dem Eiſe murmeln, worin er ſich einen unterirdiſchen Kanal gegraben hatte, dann trat er ans Tageslicht in einer azurenen Furche rinnend, um in einen kleinen See zu münden, welcher in einem himmelblauen Becken ſchlummerte. Die Leiter wurde, da ſie als unnütz erkannt worden, am Fuße einer Pyramide gelaſſen; acht Tage ſpäter fanden wir ſie in tauſend Stücke zerbrochen zwiſchen den Trümmern der eingeſtürzten Pyramide.

Wir näherten uns dem Ziele: ſchon hatte der Schnee nicht mehr das Ausſehen, welches er in unſern Ebenen darbietet. Es war ein feiner und leichter Staub, in den man tief einſank, und der ſich nicht wie gewöhnlicher Schnee ballte. Der Marſch wurde ziemlich beſchwerlich, bei jedem Schritte mußte man das Bein aus dem Loche ziehen, worin es eingeſunken war. Die Anzeichen des Wetters waren keineswegs ermuthigend; der Südweſtwind ward ſtärker und führte ohne Unterlaß neue Wolken herbei, welche in gedrängten Zügen ins Chamounithal drangen. Die Ebene war unſern Blicken entſchwunden; wir waren von der bewohnten Welt durch ein Nebelmeer getrennt, welches ſich in die Ferne dehnte, und in deſſen Mitte die Berggipfel ſich gleich Klippen inmitten des Ozeans erhoben. Um drei und ein halb Uhr landeten wir auf den Grands Mulets; für uns war es ein Hafen, feſtes Land, ſicherer Boden, nach dem treuloſen Schnee, welcher uns die Spalten des Gletſchers verbarg; denn oft bildet eine dünne Schicht über einer tiefen Spalte eine

gefährliche Brücke, welche der Neuling in Bergen nicht von dem auf den vollen Theilen des Gletschers ausgebreiteten Schnee zu unterscheiden weiß. Die Grands Mulets sind aus senkrechten Platten einer krystallinischen, Protogin genannten Felsart gebildet; sie tauchen plötzlich mitten im Firn auf und trennen den obern Theil des Glacier des Bossons von dem von Taconnay. Die Felsenkette selbst ist von Nordnordost nach Südsüdwest die Flanken des Montblanc entlang gerichtet und in zwei Theile getheilt, einen untern und längern, wo man beim Ansteigen rastet, und einen obern, kürzern, wo Saussure bei der Rückkehr vom Gipfel übernachtete, und den er bekanntlich den Fels der glücklichen Rückkehr nannte. Der untere Theil liegt 3050, der obere 3470 Meter über dem Meere. Der Theil des Gletschers von Taconnay, über den man ankommt, bot in diesem Jahre eine Reihe schlichter, aber schroffer, durch schmale Plateaus geschiedener Abhänge dar. Der Cirkus des Glacier des Bossons war wie immer ein Chaos von Seracs, Nadeln und Eispyramiden, in deren Mitte die östliche Wand der Grands Mulets abfällt. Die senkrechten Platten, woraus diese Felsen bestehen, erheben sich zu verschiedenen Höhen und bilden eben so viel natürliche Stufen, welche alle Punkte zu erklimmen gestatten. Das verwitterte Gestein häuft sich zwischen den Platten an. Dort gedeihen hübsche Alpenpflanzen, geschützt von dem Felsen, erwärmt von den Sonnenstrahlen, welche er zurückwirft, befeuchtet vom Schnee, der selbst im Sommer oft diese Spitzen bleicht, aber schnell schmilzt, sobald die Sonne zwei bis drei Tage lang scheint. Binnen einigen Wochen vollenden diese Pflanzen alle Phasen ihres Wachsthums. Ich habe daselbst in drei Besteigungen 19 Phanerogamen gesammelt. Nachdem Herr Venance Payot diesem Verzeichnisse 5 Arten hinzugefügt hat, giebt es auf den Grands Mulets 24

Blüthenpflanzen*). Dieſen 24 Phanerogamenarten muß man noch 26 Moosarten, 2 Lebermooſe und 30 Flechten hinzufügen, wonach die Geſammtſumme der Pflanzen, welche auf dieſen mitten in einem Eismeere vereinzelten und ſcheinbar aller Vegetation beraubten Felſen wachſen, 82 beträgt. Wer ſollte es glauben? Dieſe Pflanzen dienen einem Nagethiere, der Schneemaus**) zur Nahrung, demjenigen unter allen Säugethieren, welches ſich am höchſten auf den Alpen erhebt, während die zum ſelben Geſchlecht gehörenden Arten faſt ſämmtlich Bewohner der Ebenen ſind.

Andere Studien nahmen unſere Zeit in Anſpruch. Zuvörderſt ſtellten wir das Experiment des Waſſerſiedens mit dem von Herrn Regnault empfohlenen Apparate an. Vor Allem galt es, den Nullpunkt unſeres Thermometers durch Eintauchen in ſchmelzenden Schnee zu verificiren, was nach dem Verſuche wiederholt werden mußte; dann ſetzten wir es in einen folgendermaßen eingerichteten Apparat. Auf ein Gefäß aus Blech, welches das Waſſer enthält, das durch eine Weingeiſtlampe zum Sieden gebracht wird, paſſen genau zwei Cylinder, ebenfalls aus Blech, von denen der eine im andern ſteckt, die aber durch einen Zwiſchenraum von etwa 15 Millimeter getrennt ſind. Das Thermometer ſteht in dem innern Cylinder mittelſt eines dieſen ſchließenden durchbohrten Pfropfens, über welchen ſeine Scala hinausreicht; es iſt vollſtändig von Waſſer-

*) Hier das Verzeichniß dieſer Pflanzen: Draba fladnizensis Wulf., D. frigida Gaud., Cardamine bellidifolia L., C. resedifolia Saut., Silene acaulis L., Potentilla frigida Vill., Phyteuma hemisphaericum L., Pyrethrum alpinum Willd., Erigeron uniflorus L., Saxifraga bryoides L., S. groenlandica L., S. muscoides Auct., S. oppositifolia L., Androsace helvetica Gaud., A. pubescens DC., Gentiana verna L., Luzula spicata DC., Festuca Halleri Vill., Poa laxa Haencke, P. caesia Sm., P. alpina var. viripara L., Trisetum subspicatum Pal. Beauv., Agrostis rupestris All., Carex nigra All.

**) Arvicola nivalis Mart. Siehe Bd II. Seite 1.

dampf umgeben, der den Raum zwiſchen beiden Cylindern erfüllt, bevor er durch eine Seitenöffnung nach außen entweicht. Dieſe von unaufhörlich erneuertem heißem Dampf hergeſtellte Hülle ſchützt die innere Dampfſäule gegen die Einwirkung der ſie umgebenden kalten Luft und erhält ſie bei einer beſtändigen Temperatur. Wir fanden, daß das Waſſer bei der Temperatur von 90°,17 unter einem barometriſchen Drucke von 529,69 Mm. kochte. Zu Paris betrug der Siedegrad des Waſſers am 14. Juli 99°,88, während das Barometer einen atmoſphäriſchen Druck von 756,85 Mm. zeigte.

Bravais hatte es ſich zur Aufgabe geſtellt, die Veränderungen der magnetiſchen Intenſität bei zunehmender Höhe zu meſſen. Zu dem Ende wendet man eine Bouſſole an, worin eine Nadel horizontal an einem ungezwirnten Seidenfaden aufgehängt iſt. Man läßt dieſe Nadel während einer Reihe völlig gleicher Pauſen oszilliren, und aus der Anzahl der Oszillationen ſchließt man nach unendlichen und äußerſt ſorgfältigen Korrektionen auf die bezügliche Intenſität der magnetiſchen Kraft des Ortes, verglichen mit der von Paris, die als Einheit genommen wird. Man begreift die Bedeutung dieſer Meſſungen, welche uns eines Tages die noch geheimnißvollen Geſetze der Strömungen enthüllen werden, welche um den Erdball, dieſen koloſſalen Magnet, kreiſen, deſſen beide Pole nicht mit den beiden Endpunkten der idealen Are zuſammen fallen, um welche die Erde ihre tägliche Umdrehung beſchreibt.

Indeſſen näherte ſich die Sonne dem Horizont, bereits war ſie hinter den Monts Vergy verſchwunden, die Thäler von Sallenche und Chamouni lagen ſchon längſt im Schatten, während die in der Nähe befindlichen Granitſpitzen rothglühend wie aus dem Feuer kommendes Eiſen zu ſein ſchienen. Alsbald erloſchen die Aiguille de Varens und die Rochers des Fiz, und Dunkel hüllte die Gletſcher des Montblanc ein. Dieſer Schnee,

einen Augenblick zuvor noch ſo leuchtend, nahm die matte und bleierne Farbe eines Leichnams an, Todeskälte ſchien dieſe Regionen mit dem Dunkel zu überziehen und alle ihre Schrecken zu enthüllen. Die Aiguille du Gouté, die Monts Maudits erbleichten allmälig, nur die Spitze des Montblanc blieb noch einige Zeit hell; dann machte die Roſatinte, welche ſie belebte, der graublauen Tinte Platz, als ob das Leben auch ſie verlaſſen hätte. Gegen den Horizont über dem Wolkenmeere erſchien der Himmel hellgrün gefärbt, in Folge der Verbindung der gelben Strahlen der Sonne mit dem Blau des Himmelsgewölbes, die Umriſſe der einzelnen Wolken waren mit einem hellglänzenden Orangeſtreifen eingefaßt. In dieſen Hochregionen giebt es keine Dämmerung, die Nacht folgt raſch dem Tage. Wir zogen uns hinter eine Mauer zurück, die vor einer Höhlung trocken aufgeführt war. Unſere Führer waren auf den Felsſtufen um kleine Feuer gruppirt, die mit Wachholderreiſig, das ſie aus der Nähe der Pierre de l'Echelle mitgebracht hatten, unterhalten wurden. Sie intonirten einſtimmig langſame und monotone Geſänge, welche der Scene einen melancholiſchen Reiz verliehen. Allmälig verſtummte der Geſang, das Feuer erloſch und man vernahm nur noch das Getöſe mehrer von den benachbarten Höhen herabſtürzender Lauinen. Nicht lange, ſo ging der Mond hinter den Monts Maudits auf und, für uns nicht ſichtbar, den Dôme du Gouté beſtreichend, erhellte er den Schnee mit einem ganz eigenthümlichen Scheine. Als die Scheibe ſich von der Aiguille du Gouté ablöſte, war ſie mit einem grünlichen Strahlenkranze umgeben, welcher ſich auf einem Himmel ſchwarz wie Dinte abhob. Die Geſtirne funkelten ſtark, der Wind hatte ſich keineswegs gelegt, blies in plötzlichen Stößen, worauf Augenblicke völliger Ruhe folgten. Alles kündete uns für den folgenden Tag ſchlechtes Wetter an, Niemand aber dachte daran, umzukehren, wir wollten unſer Glück bis aufs

äußerſte verſuchen und erſt im Augenblicke zurückweichen, wo es uns unmöglich ſein würde, unſere Beſteigung fortzuſetzen.

Am folgenden Morgen, als wir beſchäftigt waren, die Laſten unſerer Träger, welche ihre gegenſeitigen Bürden ausgetauſcht hatten, wieder gleich zu machen, bemerkte ich plötzlich einen uns unbekannten Greis, der langſam den Abhang, welcher zum kleinen Plateau hinaufführt, erklomm; über den Schnee gebückt, ſich zuweilen mit den Händen unterſtützend und haltend, ſtieg er langſam, aber mit jenem gleichmäßigen und gemeſſenen Schritte, welcher den geübten Bergbeſteiger verräth, empor. Dieſer Greis war Marie Coutet, achtzig Jahre alt, welcher in ſeiner Jugend Sauſſure als Führer gedient hatte. Früher beſaß er eine Behendigkeit, welche ihm den Beinamen der Gemſe eingetragen hatte. Er verdiente ihn; Niemand war furchtloſer als er. Eines Tages begleitete er einen reiſenden Engländer auf ſchwierigem Pfade. Der Engländer bewahrte jene Miene von Phlegma und Gleichgültigkeit, welche den ächten Gentleman charakteriſirt. Der Anblick der gefährlichſten Uebergänge entriß ihm weder eine Geberde des Erſtaunens, noch eine Silbe, welche das geringſte Schwanken verrathen hätte. Durch dieſe unerſchütterliche Kaltblütigkeit gereizt, gewahrt Coutet eine Arve, welche wagerecht über einen Abgrund von 300 Meter Höhe hervorragt; kühn ſchreitet er auf dem Stamme hin und legt ſich, an der äußerſten Spitze angelangt, auf demſelben nieder, worauf er ſich mit den Füßen über dem Abgrunde aufhängt. Der Engländer betrachtete ihn ruhig, und als Coutet wieder zu ihm kam, gab er ihm ein Goldſtück mit der Bedingung, das Kunſtſtück nicht zum zweiten Male zu machen. So war in ſeiner Jugend der Mann beſchaffen, der uns auf unſerer Beſteigung voranſchritt. Er zuerſt hatte, um auf den Gipfel des Montblanc zu gelangen, vom Grand Plateau aus den Dôme du Gouté erſtiegen und war von dort aus über die Boſſe du Dromedaire und den ſchmalen Kamm,

welcher dieſe Spitze mit dem Gipfelpunkt verbindet, hinweggeklettert. Man hatte ihn von Chamouni aus geſehen; nichtsdeſtoweniger beſtritten die Führer, daß dieſer Weg paſſirbar ſei. Im Jahre 1859 brachen zwei reiſende Engländer, die Herren Hudſon und Kennedy, von dem Führer Anderegg begleitet, von Chamouni auf und gelangten auf dieſem Wege zum Gipfel, und im Jahre 1861 ſtiegen zwei andere Engländer, die Herren L. Stephen und F. F. Tuckett, von Saint-Gervais in neun und einer viertel Stunde auf die Aiguille du Goûté, übernachteten in der Hütte Sauſſure's und erreichten den Gipfel von dieſem Punkte aus in Zeit von drei und einer halben Stunde. Doch laſſe ſich kein Touriſt einfallen, dieſe Raſtpunkte als einen Maßſtab für die Zeit zu nehmen, welche er brauchen würde, um eben dieſelbe Reiſe zu machen; ſie können nur von jenen jungen und energiſchen Mitgliedern des Alpenklubs benutzt werden, deren würdigſter Vertreter, was Kühnheit und Kenntniß anbelangt, eben Herr Tuckett iſt. Coutet empfahl ſich als Führer allen Reiſenden, welche die Beſteigung des Montblanc verſuchten. Obgleich ſein Anerbieten zurückgewieſen wurde, begleitete er ſie doch als Volontair bis zu einer gewiſſen Höhe, um ihnen die Vortrefflichkeit des neuen von ihm entdeckten Weges zu beweiſen. Da wir die Manie des Greiſes kannten, ſo hatten wir ihm ſorgfältig den Tag unſerer Abreiſe verhehlt; als er aber erfuhr, daß wir auf den Grands Mulets ſeien, hatte er ſich noch denſelben Abend auf den Weg gemacht, den Gletſcher überſchritten und langte gegen Mitternacht bei unſerm Bivouak an, wo er am Feuer der Führer Platz nahm. Mit Tagesgrauen war er als der Erſte aufgebrochen, um uns ſeinen Weg zu zeigen.

Gegen ſechs Uhr befanden wir uns gleichfalls auf dem Marſche. Die Grands Mulets verlaſſend, ſetzt man den Fuß auf's Eis, um es nicht mehr zu verlaſſen. Der Zug bildete eine lange Reihe, welche zahlreiche Zickzacklinien beſchrieb. Die Führer

löſten ſich nacheinander ab, um die Spitze einzunehmen und eine Furche im Schnee zu ziehen. So ſtiegen wir aufwärts, ohne zwei Stunden lang inne zu halten, dann machten wir Halt, um zu eſſen, bevor wir das kleine Plateau überſchritten. So nennt man eine ſchmale Ebene von 800 Meter Länge; gegen Südweſten wird ſie von den Abhängen des Dôme du Gouté beherrſcht; dieſelben beſtehen aus Protogin und ſehr geneigten Chloritſchiefern, an denen der Schnee nur in unvollkommener Weiſe haften bleibt. Die Böſchung wird überdies von einer ſenkrechten, in Gletſcherkäſe getheilten, oder mit Nadeln beſäeten Eismauer überragt. Auch wird das kleine Plateau gewöhnlich von den Lauinen gefegt. Bald iſt es eine Platte von verhärtetem Schnee, welche die Böſchung hinuntergleitet und in tauſend Stücke zerbricht, bald ſtürzt ein Serac, von weitem einem weißen Waſſerfall ähnelnd, ein und breitet ſich fächerförmig über die kleine Ebene aus, welche er ganz bedeckt. Es handelte ſich alſo darum, dieſe gefährliche Paſſage ſpornſtreichs zurückzulegen, die Eisblöcke aber, Trümmer einer alten Lauine, verzögerten unſern Marſch. Am Fuße des neuen Abhanges, welcher zum Grand Plateau hinaufführt, trafen wir Marie Coutet. Das Wetter war immer drohender geworden, die Windſtöße folgten ſich ohne Unterbrechung. Einige Graupelkörner fingen ſchon an uns in's Geſicht zu ſchlagen. Der alte Bergbewohner begriff, daß der Sturm herannahte, und ohne ein Wort zu ſagen, machte er ſich eiligſt auf und ſtieg in unſern Spuren, die noch im Schnee eingedrückt waren, hinab, worauf er alsbald in den Wolken, welche die Abhänge der Berge belagerten, verſchwand.

Auf der Höhe des Abhanges angelangt, befanden wir uns am Rande einer jener tiefen Querſpalten, welche Deſor mit dem Namen „Bergſchrund" bezeichnet hat. Es war unmöglich, über dieſelben hinweg zu gelangen; wir ſtiegen alſo hinab und auf der andern Seite wieder hinauf. Einmal am

andern Rande, befanden wir uns auf dem großen Plateau. Es iſt dies ein prächtiger Schnee- und Eiscirkus, deſſen Hintergrund eine gegen Süden aufgerichtete Ebene iſt. Doch erkannten wir kaum die Geſtaltung der Oertlichkeit. Bevor wir uns zurechtfinden konnten, hatten uns die Wolken vollſtändig eingehüllt, und der Schnee wirbelte um unſere Köpfe. Zaudern durfte man nicht; entweder mußten wir ſofort wieder herunterſteigen oder unſer Zelt aufſchlagen. Zwei Träger, Auguſte Simond und Jean Cachat, erboten ſich, mit den drei Führern bei uns zu bleiben. Die Andern warfen ihre Bürden auf den Schnee, ſtürzten eilig dem kleinen Plateau zu und verſchwanden wie Schatten im Nebel, der immer dichter und dichter wurde. Allein geblieben, begannen wir den Schnee bis zu einer Tiefe von 30 Centimeter in einem rechtwinkligen Raume von 4 Metern Länge und 2 Metern Breite wegzuräumen, dann pflanzten wir, nach Anleitung eines zuvor aus Stricken hergeſtellten Rechteckes, deſſen Schleifen jede einem der Zeltpflöcke entſprachen, im Schnee lange und ſtarke hölzerne Bolzen auf, deren Kopf mit einem Haken verſehen war. Nachdem dies geſchehen, ward das Zelt auf der Querſtange und den beiden Stützen, welche ſie halten ſollten, errichtet und die Ringe der Stricke um den Kopf der Bolzen gelegt. Nachdem das Zelt errichtet war, beeilten wir uns, erſt unſere Inſtrumente, ſodann die Lebensmittel darin zu bergen. Es war gut, daß wir uns geſputet hatten, denn mehre Flaſchen Wein, welche draußen gelaſſen, waren nicht wieder zu finden, nach Verlauf einer Stunde hatte der Schnee, welcher fiel und der, welchen der Wind herzutrug, ſie um die Wette zugedeckt. Unter dem Zelte hatten wir mit leichten Tannenbrettern, die auf den Schnee gelegt wurden, einen Fußboden improviſirt. Unſere Führer befanden ſich am einen Ende und wir am andern. Der Raum war eng; man konnte ſich nicht aufrecht halten, ſondern mußte ſitzen oder liegen. Die Küche befand ſich in der Mitte. Unſere

erste Sorge war, den Schnee in einem durch die Flamme einer Weingeistlampe geheizten Gefäße schmelzen zu lassen, denn in diesen Höhen brennt die Kohle sehr schlecht. Bravais hatte die glückliche Idee, dieses Wasser auf die Zeltpflöcke zu gießen; das Wasser gefror, und statt in lockern Schnee eingerammt zu sein, saßen die Pflöcke jetzt in kompakten Eismassen fest. Ueberdies wurde ein Tau, welches an dem Bolzen, der die wagerechte Querstange mit einer der beiden senkrechten Stützen verband, geknüpft und wie ein Wandtau auf der Seite, wo der Wind herkam, befestigt war, an zwei in den Schnee eingerammten Stäben gehörig festgebunden. Nachdem diese Vorsichtsmaßregeln getroffen waren, mußten wir das Weitere abwarten. Jede Beobachtung war unmöglich, außer der des Barometers im Zelt und eines Thermometers draußen; dieses zeigte bei unserer Ankunft 2,7° unter Null und war um zwei Uhr auf — 4,0°, um fünf Uhr auf — 5°,8 gesunken. Indessen war die Nacht hereingebrochen; wir hatten eine Laterne angezündet, die, über unsern Köpfen aufgehängt, unser kleines Gemach erhellte. Die Führer, übereinander gelagert, plauderten mit leiser Stimme oder schliefen ruhig wie in ihrem Bette. Der Wind verdoppelte seine Heftigkeit, er blies in Stößen, welche von jenen Augenblicken tiefer Ruhe unterbrochen wurden, die Sauſſure so sehr in Erstaunen gesetzt hatten, als er sich auf dem Col du Géant in ganz ähnlichen Umständen befand. Der Sturm wirbelte in dem ungeheuren Schneeamphitheater, an dessen Rande unser kleines Zelt stand. Eine wahre Luftlawine schien sich der Wind von der Höhe des Montblanc auf uns herabzustürzen. Dann blähte sich die Leinwand des Zeltes wie ein von der Brise geschwelltes Segel, die Stützen bogen und schwangen wie Violinsaiten, und die wagrechte Querstange krümmte sich. Instinktmäßig unterstützten wir die Leinwand mit dem Rücken die ganze Zeit über, welche die Windstöße dauerten, denn unser Heil hing von der Festigkeit dieses

schützenden Obdaches ab; wenn wir ein paar Schritte draußen hinausthaten, so konnten wir uns eine Vorstellung von dem machen, was aus uns geworden wäre, wenn es uns entrissen wäre. Nie vorher hatte ich begriffen, wie Reisende voll Kraft und Gesundheit einige Schritte von dem Orte, wo der Sturm sie überrascht, hatten umkommen können; an jenem Tage begriff ich es.

Unter dem Zelte war die Kälte erträglich. Das Thermometer schwankte zwischen 2 und 3 Graden unter Null. Unsere Kleider aus Ziegenfell und unsere Fußsäcke aus Schaffell schützten uns hinlänglich, obgleich die Haare des Pelzwerks durch das Eis an der Zeltleinwand kleben blieben. Während der Nacht ließ der Wind an Heftigkeit nach, unglücklicher Weise fuhr der Schnee fort zu fallen, die Temperatur sank immer mehr, und um fünf und ein halb Uhr Morgens wies das Thermometer —12°,1. Der frische Schnee hatte 50 Centimeter Dicke, doch war die Leinwand des Zeltes nicht davon bedeckt, der Wind hatte ihn, sobald er fiel, wieder weggefegt und fuhr fort, die Graupeln und den Schnee wagerecht vom großen Plateau zu vertreiben. Das Thermometer hielt sich ebenso niedrig wie den Tag vorher. In einem Blicke sahen wir die Spitzen des Montblanc, der Monts Maudits und des Dromedaire, alle in einem weißen nach Nordost gerichteten Strahlenbüschel endigend, es war der Schnee, welchen der Südwestwind durch die Lüfte trieb.

Auf die Spitze zu steigen, wäre unmöglich gewesen, auf dem großen Plateau selbst waren wir zum Stilliegen verurtheilt. Wir entschlossen uns also kurz; nachdem wir unsere Instrumente in dem Zelte bei Seite geräumt hatten, verstopften wir den Eingang mit Schnee; es war sieben Uhr Morgens, und das Thermometer zeigte noch 7 Grad unter Null. Da der jüngst gefallene Schnee alle Ritzen und Spalten verdeckt

hatte, ſo befeſtigten wir uns an ein und demſelben Stricke und ſtiegen ſchnell zu den Grands Mulets hinab. Nach einigen Augenblicken der Ruhe überſchritten wir den Glacier des Boſſons. Der ſchmale Fußſteig, welcher zu den Pierres Pointues führt, war, von dem friſchen Schnee bedeckt, ſchlüpfrig und gefährlich geworden. Der Schnee war noch tiefer, bis zur Stelle der ſogenannten Barmes-Deſſous, nur 780 Meter über Chamouni, gefallen. Unſere Rückkehr beruhigte Jedermann, das Unwetter hatte im Thal ſo gut wie auf den Höhen gehauſt und ſich das Gerücht verbreitet, wir wären ſämmtlich umgekommen. Dieſe Lärmbläſer wußten nicht, daß wir das Lagerzelt mitgenommen hatten, welches uns während dieſer ſchrecklichen Nacht vor Wind und Kälte geſchützt hatte.

Wieder in Chamouni angekommen, machten wir Ausflüge im Thal, um die alten Moränen, mit denen es angefüllt iſt, zu ſtudiren; auch verſchafften wir uns täglich vermittelſt eines Fernglaſes die Gewißheit, daß das Zelt auf dem Grandplateau, welches unſere koſtbaren Geräthe barg, noch ſtand. Den 6. Auguſt ſchien das Wetter ſich wieder aufzuklären; das Barometer ſtand drei Millimeter höher, als vor der erſten Beſteigung. Der Südweſtwind herrſchte noch immer auf den Höhen. Unſer Vertrauen war nicht vollſtändig, doch fürchteten wir eine Reihe ſchöner Tage zu verfehlen. Wir brachen alſo den 7. Auguſt um ſieben und ein halb Uhr Morgens wieder auf. Der Marſch auf dem Gletſcher war ſchwieriger als bei der erſten Beſteigung; bei jedem Schritte ſank man in den friſchen Schnee ein; der Führer, welcher die Spur bahnte, ermüdete bald, namentlich von den Grands Mulets ab. Um ſechs und ein halb Uhr Abends langten wir auf dem großen Plateau an. Das Zelt ſtand, die Inſtrumente waren unverſehrt, kaum aber hatten wir ſie Revue paſſiren laſſen, als der Schnee wieder wie das erſte Mal zu fallen anfing; der Südweſtwind

wurde ſtärker, der Donner rollte, und ein heftiger Gewitterſturm brach über dem großen Plateau los. Wir konſtruirten in der Eile einen Blitzableiter vermittelſt einer mit Eiſen beſchlagenen Stange, an die wir eine Metallkette befeſtigten. Die Stange wurde mit der Spitze nach oben neben dem Zelte eingerammt und das Ende der Kette in den Schnee vergraben. Die Vorſicht war nicht unnütz; die Donnerſchläge krachten faſt zu gleicher Zeit mit dem Blitze. Aus den ſehr kurzen Pauſen, welche ſie trennten, ſchloſſen wir, daß der Blitz die benachbarten Höhenpunkte auf etwa einen Kilometer Entfernung treffen müſſe. Zu unſerer großen Verwunderung rollte der Donner nicht, es war ein Klappſtoß wie beim Aufknallen einer Feuerwaffe. Dieſe Nacht verging wie die erſte, die Windſtöße waren vielleicht etwas weniger heftig, doch liefen wir Gefahr, vom Blitze erſchlagen zu werden. Das Zelt, durch den Froſt ſteif geworden, ſchloß ſchlecht, und ein feiner graupelartiger Schnee drang ins Innere. Das Thermometer ſank auf — 6,3°. Der Tag erſchien, aber das Unwetter hatte noch nicht aufgehört, der Schnee kam noch reichlicher, in einer Stunde fielen 33 Centimeter. Auf das Zelt beſchränkt, beobachteten wir das Barometer und das Thermometer und ſtellten das Experiment des Waſſerſiedens an. Vergebens warteten wir darauf, daß das Wetter ſich lege; unſere Leute ſchienen unruhig zu ſein, und gegen 3 Uhr Nachmittags erklärte uns der Hauptführer Mugnier, daß der Schnee ſich aufhäufe (es waren ſeit geſtern 66 Centimeter gefallen), daß die Spuren von dreien unſerer Träger, welche am Morgen wieder hinabgeſtiegen waren, nicht mehr zu ſehen ſeien, und daß am folgenden Tage das Hinabſteigen vielleicht unmöglich wäre. Man mußte ſich zum zweiten Male beſcheiden. Die drei erſten Führer banden ſich an ein Seil feſt und tauchten in den Nebel, um denen, welche folgten, den Weg zu bahnen. Der Nebel war ſo dick, daß man zwanzig Schritte vor ſich nichts zu er-

kennen vermochte, der Wind trieb uns einen feinen und eiſigen Schnee, prickelnd wie Nadelſpitzen, ins Geſicht. Es ſchien unmöglich zu ſein, in dieſem Nebel ſeinen Weg zu finden. Mugnier aber zauderte nicht. Wir ſtiegen weiter abwärts, bis wir plötzlich Felſen vor uns auftauchen ſahen, die wir nicht kannten; durch den Nebel geſehen, ſchienen ſie eine ungeheure Höhe zu beſitzen. Wir hielten an, wähnend, uns verirrt zu haben; faſt alſobald zerſtreute ſich der Nebel, und die Felſen nahmen ihre natürlichen Verhältniſſe wieder an. Es waren die Grands Mulets, die trockene Steinmauer ſtand vor uns. Wir ruhten hier einige Augenblicke aus, und um neun Uhr Abends waren wir wieder in Chamouni.

Dieſer zweite Fehlſchlag entmuthigte uns keineswegs, man mußte Beharrlichkeit im Entſchluß der Unbeſtändigkeit des Wetters entgegenſetzen. Wir erachteten uns gleichſam gebunden, dem Publikum gegenüber, das durch indiscrete Aeußerungen von unſern Plänen in Kenntniß geſetzt war, dem Miniſter gegenüber, welcher ſie begünſtigt hatte. Die Beſteigung des Montblanc bei zweifelhaftem Wetter zu wagen, in der Hoffnung auf ein paar ſchöne Tage, iſt ein Wahn, welcher ſchon viele Reiſende getäuſcht hat. Derartiges Wetter geſtattet Ausflüge ins Thal, aber um ſich auf bedeutende Höhen zu erheben, ſind ſchönes, beſtändiges, ſicheres Wetter, eine ruhige und friſche Luft, ein blauer, wolkenloſer Himmel ſowie Nordoſt- oder Nordweſtwinde erforderlich. Das Barometer darf nicht unter 675 Millimeter zu Chamouni ſtehen, und der Hygrometer muß anzeigen, daß die Luft trocken iſt. Dann kann man die Beſteigung verſuchen; wenn nicht, ſetzt man ſich Täuſchungen aus, wie die, welche wir erfuhren. Wir beſchloſſen zu warten, bis all' dieſe Bedingungen in Erfüllung gegangen wären, und entſchieden uns dafür, den Umkreis des Montblanc zu durchſtreifen. Ich wünſchte mein Barometer un-

mittelbar mit dem des Hospiz des St. Bernhard und des Herrn Kanonikus Carrel zu Aosta zu vergleichen. Auguste Bravais wollte die horizontale Intensität der Kräfte des Erdmagnetismus beobachten und die Anomalien feststellen, welche Saussure um die Masse des Montblanc herum zu beobachten geglaubt hat. Unser Unstern verließ uns nicht, und während wir in Aosta waren, gab es auf den Gebirgen in den Nächten vom 15. auf den 17. August reichlichen Schneefall. Am 19. waren wir wieder in Chamouni, das Wetter besserte sich, und endlich am 25. setzte es sich gänzlich auf schön; das Barometer stieg stetig, und der Nordwest blies in den höheren Regionen der Atmosphäre. Wir wußten, daß unser Zelt auf dem großen Plateau noch stand, wir hatten es von der Höhe des Brevent bemerkt; doch schien es von der Südwestseite im Schnee vergraben, die entgegengesetzte Seite aber vollständig entblößt zu sein. Sicher, unsere Instrumente in gutem Zustande vorzufinden, brachen wir den 27. August um zwölf und ein halb Uhr Mitternachts zum dritten Male auf. Der Mond erhellte unsern Weg, um drei und ein halb Uhr langten wir bei den Pierres Pointues an. Der Himmel war von einer bewunderungswürdigen Reinheit, ein paar einzelne Nebelwolken ruhten auf dem Col de Balme und auf den Monts Vergy. Ein frischer Bergwind sowie das schwache Funkeln der Gestirne versprachen uns schönes Wetter. Castor und Pollux glänzten mit ruhigem Licht über den Aiguilles de Charmoz. Um vier und ein halb Uhr erreichten wir die Pierre de l'Echelle, nachdem wir tastend zwischen den erratischen Blöcken der Moräne des Glacier des Bossons weggekrochen waren. Der Tag begann anzubrechen, die gelbe Tinte, welche der Sonne vorangeht, erschien im Morgen, ein leichter Dunst erfüllte das Thal von Chamouni. Alsbald wurde die gelbe Tinte rosig oder violett, mit schwachem Widerschein die von den Schatten der Nacht noch dunkeln Schnee-

flächen belebend. Um fünf Uhr betraten wir den Glacier des Boſſons. Er war mit Eisblöcken bedeckt, welche von der Aiguille du Midi herabgefallen waren. Die Seracs, welche wir ſo ſehr bewundert hatten, waren eingeſtürzt und hatten die bei der erſten Beſteigung zurückgelaſſene Leiter zertrümmert. Um auf die Grands Mulets zu gelangen, überſchritten wir eine ſchmale Schneebrücke und frühſtückten daſelbſt mit einem durch eine Steigung von 2000 Meter geſchärften Appetit. Um zehn und ein viertel Uhr hatten wir das kleine Plateau erreicht, wir überſchritten es raſch; den Abhang erklimmend, welcher zum großen Plateau führt, ſahen wir voll Freude die langen Linien des Jura mit jenen rundlichen Wölkchen, cumulus genannt, bedeckt, welche ſchönes Wetter verkündeten. 150 Meter unter dem Grand Plateau zeigte ſich uns der Genfer See im Nordweſten über dem Col d'Anterne. Es war elf Uhr im Augenblicke, wo diejenigen, welche voranmarſchirten, beim Anlangen auf dem großen Plateau das Zelt bemerkten. Es ſtand, nur erhob ſich der Schnee um daſſelbe herum bis zu 1,20 M. Höhe. Im Nordoſten laſtete er auf der Leinwand, im Südweſten war der Schneewall noch höher, aber von dem Zelte durch einen Zwiſchenraum getrennt. Uebrigens war nichts zerbrochen noch zerriſſen. Als man den Schnee weggeräumt hatte, nahm das Zelt ſeine urſprüngliche Form wieder an. Das große Plateau erſchien uns zum erſten Male in ſeiner ganzen Erhabenheit. Es iſt ein ungeheurer nach Norden geöffneter und von einem Amphitheater von Bergen beherrſchter Cirkus. Dieſelben ſind, von Oſten beginnend, die Monts Maudits, die Aiguille de Sauſſure*), die obern und untern Rochers Rouges,

*) So haben wir das namenloſe, der Montblancſpitze zunächſt liegende Horn genannt; es trägt die Nr. 55 auf der Zeichnung der vom Brevent aus geſehenen Montblanckette, welche das Itinéraire en Suisse von Herrn Adolphe Joanne giebt.

die Montblancſpitze, die Boſſe du Dromedaire und der Dôme du Gouté. Selten iſt der nackte Fels ſichtbar, mächtige Eisbekleidungen hüllen ihn faſt beſtändig ein, und das Eis war wieder mit mehren Schichten jüngſtgefallenen Schnees bedeckt. Der Boden des Grand Plateau ſelbſt iſt ein von langen und breiten Bergſchründen durchſchnittener Gletſcher, wo das Auge die Dicke des Eiſes in dem Cirkus meſſen kann, deſſen mächtige Abflüſſe die Glaciers des Boſſons und de Taconnay ſind. Der jüngſtgefallene Schnee war fein, ſtaubartig und von bewunderungswürdiger Weiße, in den Schründen aber beobachtete man alle zwiſchen dem Mattweiß und dem Tiefblau liegenden Tinten. Nachdem wir dieſes großartige Schauſpiel bewundert und mit Entzücken die tiefe Azurbläue des Himmels über unſern Häuptern betrachtet hatten, während eine ſchwache Nordweſtbriſe unſere Wangen koſte und die Hoffnungen beſtätigte, welche der Anblick des Horizonts uns eingeflößt hatte, halfen wir unſern Führern beim Säubern des Zeltes. Dieſe Arbeit war mühſam; kaum hatte jeder von ihnen ein paar Schaufeln voll Schnee weggeräumt, als er innehielt, um Athem zu ſchöpfen, ein geheimes Unwohlſein gab ſich in allen Mienen zu erkennen, der Appetit war null. Auguſte Simond, der größte, ſtärkſte und kräftigſte unter den Führern, ſank auf den Schnee nieder und wäre faſt in Ohnmacht gefallen, während Doktor Lepileur ihm den Puls befühlte;*) es waren die Wirkungen der Luftverdünnung nebſt der Ermüdung und Schläfrigkeit, womit Jeder von uns mehr oder weniger befallen war. Wir befanden uns damals nahe an 4000 Meter über dem Meere, und ſchon bei 3000 Meter giebt es nur wenig Menſchen, die ſich nicht unpaß fühlen. Es wundert mich

*) Siehe die Arbeit dieſes Arztes über die phyſiologiſchen Erſcheinungen, welche man beim Erſteigen der Alpen wahrnimmt. (Revue médicale 1845.)

nicht, daß wir bei dieſer Beſteigung die Wirkungen der Luftverdünnung ſpürten, welche bei den beiden erſtern wenig hervorgetreten waren. Noch nie hatten wir uns ſo ſchnell von Chamouni auf das große Plateau erhoben; von 1040 Meter über dem Meere ausgehend, befanden wir uns nach zehn und einer halben Stunde Gehens in einer Höhe von 3930 Metern. Das macht einen Niveauunterſchied von 2890 Meter, in weniger als einem Tagemarſche zurückgelegt. Alle Unbehaglichkeit verſchwand, als wir uns zu rühren aufhörten. Das einzige wirkliche und anhaltende Leiden war der Froſt an den Füßen. Bei jedem Schritt ſanken wir bis an die Waden in den Schnee ein, und die Temperatur dieſes Schnees betrug 10 Grad unter Null bei 2 Dezimeter Tiefe.

Nachdem wir unſere meteorologiſchen Inſtrumente aufgeſtellt, einen Pſychrometer, zur Schätzung der Feuchtigkeit der Luft, Barometer und Thermometer im Freien aufgehängt oder in verſchiedenen Tiefen in den Schnee eingeſetzt, warfen wir einen Blick auf das Panorama, welches ſich im Norden unſeres Standpunktes ausdehnte. Unten bemerkten wir deutlich das Thal von Chamouni, die Arve zwiſchen den Wieſen ſich hinſchlängelnd, ſowie die Häuſer, unter denen wir das Hotel de l'Angleterre unterſcheiden konnten, wo Herr Camille Bravais Beobachtungen anſtellte, welche mit den unſerigen correſpondirten, wie dies früher Theodore de Sauſſure gethan hatte, während ſein Vater ſich auf dem Montblanc befand. In der Ferne entrollte ſich vor uns ein prachtvolles Panorama, und ſchon dieſe Ausſicht allein würde für die Beſchwerden des Beſteigens diejenigen entſchädigen, welche keine Luſt hätten, ſich bis zum Gipfel zu erheben. Im Nordoſten erkennt man die Gebirge, welche die Stadt Sitten beherrſchen, dann die Dent de Morcles, das impoſante Maſſiv der Dent du Midi, die Diablerets, die Tour-Saillière, den Buet, darunter und näher

heran die Kette der Aiguilles Rouges, den Brevent, die Rochers des Fiz, ähnlich zwei im rechten Winkel auf einander ſtoßenden Mauern, die Aiguilles de Varens, die Kette der Monts Vergy, von der die Aiguille du Repoſoir aufſteigt, weiterhin die Pyramide des Môle, den weſtlichen Theil des Genfer Sees in zwei Hälften theilend, jenſeits die parallelen Ketten des Jura, leichten Terrainvorſprüngen ähnlich, endlich in unbeſtimmter Ferne die Vogeſen und die Ebenen Frankreichs, mit dem Horizont ſich vermiſchend.

Wir verbrachten unter unſerm Zelt eine prächtige Nacht. Der Donner der Lauinen, welche um uns her auf das große oder das kleine Plateau niederfielen, und die Verpflichtung, unſere meteorologiſchen Beobachtungen von zwei zu zwei Stunden fortzuſetzen, unterbrachen allein unſern Schlummer. Um Mitternacht zeigte das Thermometer im Freien — 9,6°, und dasjenige, welches auf die Oberfläche des Schnees gelegt war, — 19,9°. Indeß hatten wir es unter dem Zelt, Dank unſern Kleidern aus Ziegenfell, unſern Fußſäcken aus Schaffell und den dünnen Brettern, welche uns vom Eiſe ſchieden, nicht kalt. Am folgenden Morgen wollten wir frühzeitig zur Montblancſpitze aufbrechen. Die Führer aber widerſetzten ſich dem, ſie fürchteten Unfälle vom Erfrieren der Füße und wollten warten, bis der Schnee ſich ein wenig erwärmt hätte. Um zehn Uhr verließen wir das Zelt mit Jean Mugnier, Michel Coutet, Auguſte Simond, Jean Cachat, Fraſſerand und Ambroiſe Coutet, indem wir uns dem Hintergrunde des Cirkus zuwandten. Am Fuß der Abhänge angekommen, ſetzten wir auf die Trümmer einer Lauine über, welche am Tage zuvor von dem obern Rocher Rouge herabgeſtürzt war, ſtatt uns aber durch den Corridor dieſem Felſen zuzuwenden, ſchlugen wir den Weg von Sauſſure ein, der ſeit dem Unfalle am 17. Auguſt 1820 bei einem vom Doctor Hamel und Oberſt Anderſon gemachten Verſuche, die

Montblancſpitze zu erſteigen, verlaſſen worden war. Wie wir, marſchirten ſie in dem friſchgefallenen Schnee und fingen an den la Côte genannten Abhang, den wir ebenfalls erklommen, hinanzuklettern. Dieſer Abhang iſt ſehr ſchroff, denn an einigen Punkten mißt er 43 Grad. Man kann nur emporſteigen, indem man Zickzacklinien beſchreibt. Die Tritte der engliſchen Reiſenden, welche ſich in einer Reihe folgten, ſchnitten ein Dreieck oberflächlichen Schnees ab, welches ſich loslöſte und auf der darunter liegenden Schicht zu rutſchen begann. Die Führer Pierre Balmat, Auguſte Tairraz und Pierre Carrier wurden langſam, aber unwiderſtehlich nach einer Spalte zugeriſſen, die ſie vor den Augen ihrer ſchreckengelähmten Gefährten verſchlang. Der Schnee, welcher mit ihnen herabſtürzte, rollte waſſerfallartig in die Spalte und begrub ſie lebendig im Gletſcher. Jede Hülfe war umſonſt, die Ueberlebenden ſtiegen verzweiflungsvoll wieder nach Chamouni hinunter. Mehre Gebeine, Kleiderfetzen, eine zerbrochene Laterne, ein Filzhut, welcher einem der drei Opfer gehörte, ſind am 15. Auguſt 1861 auf der Oberfläche des untern Theiles des Glacier des Boſſons gefunden worden; dieſe Ueberreſte hatten 41 Jahre gebraucht, um vom großen Plateau ins Chamounithal hinunter zu gelangen. Der Letztüberlebende dieſes ſchrecklichen Unfalles erkannte die Gegenſtände wieder, welche Pierre Balmat, einem der drei Opfer angehört hatten.

Wir trafen Vorſichtsmaßregeln, wie ſie die Klugheit gebietet. Ohne an ein und daſſelbe Tau gebunden zu ſein, folgten wir uns ganz dicht und trugen Sorge, daß die durch unſere Zickzacklinien gebildeten Winkel eine Oeffnung von wenigſtens 15 Grad hatten. Wir ſanken bis an die Waden in Schnee, deſſen Temperatur in einem Dezimeter Tiefe ſtets — 11,0° betrug. Die Verdünnung der Luft und die Dicke des Schnees, aus dem wir alle Augenblicke genöthigt waren unſere Beine herauszuziehen,

zwangen uns langſam zu marſchiren; alle zwanzig Schritte hielten wir athemlos an; unſere Füße ſchmerzten vor Froſt und waren dem Erfrieren nahe. Während unſeres kurzen Haltes ſchlugen wir ſie mit unſern Stöcken, um ſie zu erwärmen. Dieſer Theil der Beſteigung war ſehr ermüdend, doch begünſtigten herrlicher Sonnenſchein und ruhige Luft unſere Anſtrengungen. An dem paßförmigen Abhange angelangt, der die Rochers Rouges von den Petits Mulets trennt, gewahrten wir plötzlich die im Süden des Montblanc liegenden Berge und jenſeits die Ebenen Italiens. Nichts ſchützte uns mehr; der vorher unmerkliche Nordweſtwind riß Mugnier plötzlich den Hut weg, und obgleich warm angezogen, glaubte ich mich doch plötzlich entkleidet, ſo kalt und durchdringend war dieſer Wind. Uns ſchräg zur Rechten wendend, gelangten wir alsbald auf die Petits Mulets, Protoginfelſen, welche nur 130 Meter unter dem Gipfel liegen. Wir näherten uns dem Ziele, doch ſchritten wir langſam, mit geſenktem Haupt und keuchender Bruſt, einem Krankentransport ähnlich, vorwärts. Die Luftverdünnung befiel unſere Organe ſchmerzhaft; jeden Augenblick machte die Kolonne Halt. Bravais wollte wiſſen, wie lange er marſchiren könnte, wenn er ſo raſch als möglich ſtiege; beim zweiunddreißigſten Schritte mußte er einhalten, ohne weiter zu können. Endlich, um ein und drei viertel Uhr erreichten wir den ſo lange erſehnten Gipfel. Er hatte die Form eines von Oſtnordoſt nach Südſüdweſt gerichteten Grates; aber dieſer Grat war nicht ſcharf, wie ihn Sauſſure gefunden hatte, ſondern 5 bis 6 Meter breit. Auf der Nordſeite lief er in eine ungeheure Schneefläche von 40 bis 45 Grad Neigung aus, die auf dem Grand Plateau endet, auf der Südſeite ſetzte er ſich mit einer kleinen, mit dem Grate parallel laufenden, an zehn Grad geneigten und etwa 100 Meter breiten Fläche fort. Dieſe Fläche verlängerte ſich nach Süden, wo ſie ſich mit einem jähen

Abhange verband, der plötzlich an den großen Felsmauern, welche die Allée Blanche beherrſchen, endete. Im Oſten tritt der Grat mit einem zweiten Gipfel, der Montblanc de Courmayeur genannt, und 50 bis 60 Meter weniger hoch als die Spitze, in Verbindung. In der Mitte dieſes Grates befindet ſich die Tourette, nur 80 Meter unter dem Hauptgipfel liegend und unſtreitig der höchſte Felſen Europas. Im Weſten verbindet ſich die Spitze durch einen dünnen Schneekamm mit der Boſſe du Dromedaire.

Wiſſenſchaftliche Reſultate.

Nachdem wir Athem geſchöpft hatten, galt unſer erſter Blick dem ungeheuren Panorama, das uns umringte; ich werde es nach Sauſſure nicht beſchreiben. Der Leſer nehme eine Karte von Europa und einen Zirkel zur Hand, ſetze die eine Spitze deſſelben auf den Montblancgipfel, die andere auf die Stadt Dijon und ziehe einen Kreis, deſſen Mittelpunkt der Montblanc iſt. Dieſer Kreis, deſſen Durchmeſſer 420 Kilometer beträgt, wird den Theil der Erdoberfläche umfaſſen, den das Auge von der Höhe des Montblanc umſpannen kann, doch iſt nicht Alles deutlich, und über 100 Kilometer hinaus ſind die Gegenſtände, durch die Schwülhitze verſchleiert, verſchwommen und verloſchen. Bis auf 60 Kilometer iſt Alles deutlich und erkennbar. Die nähern Punkte fielen mir zuerſt auf. Unter uns ſchien Chamouni in die Tiefe eines Brunnens verſenkt. Der Jardin des Mer de Glace, der Col du Géant, die prachtvolle Aiguille du Midi lagen zu unſern Füßen. Es ſchien, als hätte man einen Stein auf den Col de la Seigne werfen können. Der Cramont, die Glaciers de Ruitor thürmten ſich wie Nebenbuhler des Montblanc auf, und darüber hinaus zeigten ſich eine hinter der andern kahle Zacken ohne Ordnung, ohne Richtung, den

Bäumen eines ungepflanzten Waldes vergleichbar; das war das ungeheure Massiv der piemontesischen und französischen, zwischen Aosta und Briançon liegenden Alpen. Der Theodolit ward auf dem Gipfel aufgestellt, und Bravais begab sich daran, die Winkel aufzunehmen, welche die hervorragendsten Berge unter sich bilden; man nennt dies einen Horizontkreis oder ein geodätisches Panorama.*) Man begreift, von welcher Bedeutung es für die mathematische Geographie ist, den Winkel messen zu können, welchen zwei von der Höhe eines dritten gesehene Gipfel unter sich bilden. Vermittelst dieser Winkel konstruirt man ein trigonometrisches Netz, die Basis jeder guten geographischen Karte. Ein hochragender Gipfel, wie der des Montblanc, gestattet unmittelbar den Winkelabstand von zwei gleichzeitig von jedem andern Punkte der Erdoberfläche nicht sichtbaren Berge zu schätzen. Wenn der Monte Rosa nicht unglücklicher Weise von Wolken versteckt gewesen wäre, so würde Bravais z. B. den Winkelabstand dieses Berges vom Mont Pelvour erhalten haben, wie er den des Pic de Belledonne bei Grenoble, von der Roche-Melon bei Turin und des Becco di Nonna, welcher die Stadt Aosta beherrscht, vom Pelvour bei Briançon maß. Ja mehr, der Depressionswinkel dieser Gipfel unter der horizontalen den Gipfel des Montblanc berührenden Linie, verbunden mit dem Abstand und der Krümmung der Erde, gestattete ihm später in seinem Kabinet, die bezügliche Höhe dieser Gipfel zu berechnen. So beträgt der Winkelbestand des Mont Tabor über Modane und des Grand-Som, des höchsten Punktes der großen Chartreuse bei Grenoble, 41°,46′. Der Depressionswinkel des Tabor beträgt 1°,27′, eine Zahl, die diesem Berge eine Höhe von 3180 Meter anweist. Für den Grand-Som beträgt derselbe Depres-

*) Siehe A. Bravais, le Mont-Blanc ou description de la vue et des phénomènes qu'on peut apercevoir sur son sommet. In-12°.

ſionswinkel 2°,21′, was in Anſehung des Abſtandes auf eine Höhe von nur 2033 Meter zu ſchließen erlaubt.

Gleich Sauſſure wurden wir von der Regelloſigkeit der Berge, welche ſich im Süden des Montblanc erheben, überraſcht, der Ausdruck Kette iſt auf ſie nicht anwendbar, der von Gruppen aber paßt vollkommen auf ſie; man erkennt ſehr gut die der Oiſans oder des Pelvoux, der Rouſſes, der zwiſchen dem Drac und der Arve liegenden Weſtalpen, der Aiguilles Rouges über Chamouni und endlich des Wallis. Alle dieſe Maſſive gehören den kryſtalliniſchen Geſteinen Granit, Protogin, Gneiß oder den alten Geſteinen, den metamorphiſchen, kohlenhaltigen Schiefern u. ſ. w., an. Dreht man ſich nach Norden, ſo iſt der Anblick ein ganz verſchiedener; man verfolgt die Ketten, welche ſich parallel mit dem Genferſee verlängern, die des Jura, welche in Weſten mit den Profilen der großen Chartreuſe enden, und deren Horizontalität gegen die ſpitzen und zerriſſenen Gipfel der franzöſiſchen Alpen abſticht. Bevor der Jura in das Becken des Genfer Sees eintritt, doppelt er ſich zu parallelen Kettengliedern ab, welche den Neuenburger See entlang ziehen und am Fuße des Schwarzwaldgebirges auslaufen. In Savoyen, ſüdlich vom Genfer See, zählten wir fünf Kettenglieder, deren letztes die Montagne des Voirons umfaßt. Wenn man einen Blick auf die ſchöne geologiſche Karte von Oberſavoyen wirft, welche Herr Alphonſe Favre im Jahre 1862 herausgegeben hat, ſo erkennt man, daß dieſe Ketten den juraſſiſchen, Kreide- und Tertiärgebirgen angehören. Wir bemerkten noch die Ketten der Diablerets und des Simmenthals, welche, wie die des Chablais, den Flötzgebirgen angehören, ſie ſind gleichfalls parallel unter ſich, laufen aber nach Oſten.

Wir konnten nicht unſere ganze Zeit dem Panorama widmen, es mußten die phyſikaliſchen Experimente, welche ſieben-

undfünfzig Jahre zuvor von Sauſſure angeſtellt waren, namentlich die des Waſſerſiedens, wiederholt werden. Wie er, hatten wir Mühe, das aus dem geſchmolzenen Schnee ſich ergebende Waſſer zum Sieden zu bringen; die Temperatur der Luft, welche 8 Grad unter Null betrug, ſowie die Briſe, welche unſer Blechgefäß abkühlte, verhinderten die Flüſſigkeit, zur Kochtemperatur zu gelangen. Bravais faßte einen heroiſchen Entſchluß: den Alkohol auf die angezündete Lampe gießend, rief er eine vorübergehende, aber hinlänglich ſtarke Flamme hervor, um das Waſſer zum Sieden zu bringen. Das Thermometer zeigte 84,40°. Die Queckſilberſäule des Barometers, der Maßſtab für den atmoſphäriſchen Druck, hatte im ſelben Augenblick eine Länge von 423,74 Mm.

Der Phyſiker, welcher in ſeinem Kabinet die Geſetze ſtudirt, welche die Naturkräfte leiten, ſtellt mit komplizirten Apparaten die erforderlichen Bedingungen her, um dieſe Geſetze hervortreten zu laſſen; doch kann man ſie als endgültig für die Wiſſenſchaft erworben erſt von dem Tage an betrachten, wo ihre Genauigkeit auf experimentalem Wege außerhalb der nothwendig künſtlichen Bedingungen des Laboratoriums feſtgeſtellt iſt. Hierher gehört die Spannung der Dämpfe; man hat ſie ſtudirt, indem man den Druck, unter welchem ſie ſich erzeugt, abwechſeln ließ; auch waren wir bei unſerer Rückkehr nach Paris ſo glücklich, zu conſtatiren, daß der von uns auf der Montblancſpitze beobachtete Siedegrad nur um ein Zwanzigſtel eines hunderttheiligen Grades von dem von Herrn Regnault mit den ſchönen Apparaten des Collège de France feſtgeſtellten abwich. Für das große Plateau betrug die Abweichung auf den Grands Mulets ein Hundertſtel und in Chamouni ein Fünfundzwanzigſtel. So geringe Unterſchiede beweiſen eine vollſtändige Uebereinſtimmung und zeigen, daß die Tabellen der Dampfſpannungen von Herrn Regnault der genaue

Ausdruck des Verhältniſſes ſind, welches die Temperatur mit dem Druck verbindet. Im ſelben Jahre erhielt Herr Izarn in den Pyrenäen in der Umgegend der Eaux-Bonnes bei geringen Höhen Reſultate, die wie die unſrigen durchſchnittlich nur um ein Fünfundzwanzigſtel eines Grades von den auf dem Collège de France beobachteten Temperaturen abweichen.

Ein Sonnenſtrahl, der auf einen Hochgipfel fällt, muß wärmer ſein als derjenige, welcher die niedrigſten und folglich dichteſten Schichten der Atmoſphäre durchſchneidend bis zur Ebene hinabdringt, da dieſe untern Schichten nothwendig eine beträchtliche Menge von der Wärme dieſes Strahles abſorbiren. Was das Nachdenken vorausſehen ließ, die einfache Beobachtung beſtätigt es bereits. Alle Reiſenden, welche ſich auf die Hochgebirge erheben, ſind überraſcht von der außerordentlichen Wärme der Sonne und des Bodens, verglichen mit der niedrigen Temperatur der Luft im Schatten. Auf den Petits Mulets bei 4680 Meter Höhe war der Schnee bei der Berührung mit den Felſen geſchmolzen und hatte ſich in feſtes und glattes Eis verwandelt. Ich konnte bei meinen Experimenten auf dem Gipfel des Montblanc die von Herſchel und Pouillet erfundenen phyſikaliſchen Inſtrumente nicht verwenden; ich hatte ſie auf dem Grand Plateau gelaſſen; doch bewies mir ein ſehr einfacher Verſuch, wie ſehr die Eigenwärme der Sonnenſtrahlen der der Luft überlegen iſt. Ich hatte eine mit Kiesſand gefüllte Büchſe von Fontainebleau mitgenommen; ein auf dieſen Sand gelegtes und leicht damit bedecktes Thermometer ſtieg in der Sonne auf 5 Grad über Null, während das im Freien aufgehängte 8 darunter zeigte, alſo ein Unterſchied von 13 Grad zwiſchen der Erwärmung des Sandes und der der Luft.*) Die auf dem Grand Plateau und zu Chamouni mit dem Linſen-Pyrheliometer

*) Siehe Band I. Seite 41.

von Herrn Pouillet angeſtellten korreſpondirenden Experimente zeigten, daß die Wärme der Sonnenſtrahlen um 0,13° bis 0,31° ſtärker war bei 3930 als bei 1040 Meter über dem Meere, obgleich zu Chamouni die Temperatur der Luft im Schatten um 19,1° größer war als auf dem großen Plateau.

Bravais maß die horizontale Intenſität des Erdmagnetismus mit derſelben Nadel, welche er zu Paris, Orleans, Dijon, Lyon, Beſançon, Bern, Baſel, Solothurn, Thun, Brienz, auf dem Faulhorn und auf zehn um den Montblanc herumliegenden Punkten hatte oszilliren laſſen; nachdem er dieſe Meſſungen aber den genaueſten und ſorgfältigſten Berechnungen unterworfen, gab ſich der Einfluß der Höhe auf die Intenſität des Erdmagnetismus nicht in deutlicher Weiſe kund. Kein Geſetz ergab ſich aus den erlangten Ziffern, man kann nur behaupten, daß die Abnahme der horizontalen Kraft des Magnetismus geringer iſt, als der Bruch von $^1/_{1000}$ auf ein Kilometer vertikaler Höhe. Dieſelbe Mißhelligkeit beſteht bei den von einem ſchottiſchen Gelehrten, J. D. Forbes, abgeleiteten Reſultaten einer langen Reihe in den Alpen und in den Pyrenäen angeſtellter Beobachtungen. Was ſoll man aus dieſen Ungewißheiten ſchließen? Nichts, außer daß man die Mittel, die magnetiſchen Kräfte zu unterſuchen, vervollkommnen muß. Sobald dieſe Bedingung erfüllt iſt, wird das Geſetz ſich kundgeben; ſo belehrt die Wiſſenſchaft ſelbſt uns über die Natur der noch auszufüllenden Lücken und zeigt uns die Art von Vervollkommnung an, welche ſie erfordern.

Während der fünf Stunden, welche wir auf dem Gipfel des Montblanc zubrachten, beobachteten wir viermal die Höhe des Barometers. Die mittlere Höhe, auf die Temperatur des ſchmelzenden Eiſes zurückgeführt, betrug 424,2 Mm. Die Temperatur des Queckſilbers war unter Null, ja um ſechs Uhr war ſie ſogar auf — 11,0° gefallen, während die der Luft — 11,8° betrug.

Das Pſychrometer, ein Inſtrument, welches dazu beſtimmt iſt, den Grad der Feuchtigkeit der Luft zu meſſen, belehrte uns, daß ſie trocken ſei, denn ſie enthielt nur $^{57}/_{100}$ jener Waſſerdampfmenge, welche erforderlich geweſen ſein würde, um ſie bei dieſer niedrigen Temperatur zu ſättigen und in Nebel den unſichtbaren wäſſerigen Dunſt zu verwandeln, welcher ſtets in gewiſſem Verhältniß in der Atmoſphäre vorhanden iſt.

Unſere barometriſchen und thermometriſchen Beobachtungen ſollten dazu dienen, die Sauſſure's ſowie die geodätiſchen Meſſungen des Montblanc, welche früher von Schuckburgh im Jahre 1776, von Pictet und Tralles, Carlini und Planta im Jahre 1822, von Oberſt Coraboeuf und Kommandant Delcros im Jahre 1823, endlich von Herrn Roger von Nyon im Jahre 1828 angeſtellt waren, zu kontroliren. Verſuchen wir es, die Bedeutung dieſer Unterſuchungen klar zu machen. Um die Höhe eines Berges zu meſſen, hat der Beobachter die Wahl zwiſchen zwei Methoden, der geometriſchen und der barometriſchen. Erſtere, auf ihre Grundlagen zurückgeführt, beſteht darin, eine Baſis, d. h. eine gerade Linie von angemeſſener Länge auf einem möglichſt horizontalen Terrain zu meſſen. Nachdem dieſe Baſis gemeſſen iſt, ſtellt ſich der Geometer abwechſelnd auf die beiden Endpunkte derſelben mit einem Theodolit genannten Inſtrument, welches geeignet iſt, in Graden, Minuten und Sekunden den Werth der Winkel zu beſtimmen, welche der Berggipfel mit der gemeſſenen Baſis bildet. Hundert und aber hundert Mal dieſe Operation vornehmend, erhält er ein Dreieck, deſſen Baſis und anſtoßende Winkel bekannt ſind; das Dreieck iſt alſo ſelbſt auch bekannt und folglich die Höhe des Berges. Eine andere Methode beſteht darin, ſich auf einen Berg von ſtreng beſtimmter Höhe zu ſtellen und mit großer Genauigkeit den Unterſchied der Winkelhöhe zwiſchen dieſem Standpunkte und dem Berge zu erhalten, deſſen Höhe man kennen lernen will.

Dies iſt die von Bravais auf dem Montblancgipfel angewandte Methode, um gleichzeitig die Höhe der von dieſer Warte herab ſichtbaren Hauptgipfel zu meſſen. Anſcheinend ſind dieſe beiden Methoden haarſcharf, wie die Wiſſenſchaft ſelbſt, der ſie entlehnt ſind. Dieſe Schärfe iſt aber nur ſcheinbar. Die Linie, welche vom Auge des Beobachters durch das Fernrohr des Theodoliten geht und auf dem Gipfel, deſſen Höhe man ſchätzen will, ausläuft, iſt keineswegs eine gerade, ſondern eine krumme Linie, eine Fluglinie. Die Krümmung dieſer Fluglinie wechſelt je nach der Entfernung, der Temperatur, der Feuchtigkeit und der Durchſichtigkeit der Luft nicht nur alle Tage, ſondern zu allen Stunden des Tages. Die ſcheinbare Lage des Gipfels, den man viſirt, ändert ſich mit jedem Augenblick; je nach der Beſchaffenheit der Atmoſphäre ſcheint dieſer Gipfel ſich zu erheben, zu erniedrigen oder ſeitwärts zu verrücken. Ohne Geometer zu ſein, kann ſich Jedermann hiervon leicht überzeugen.

Man richte auf einen fernen Gipfel ein Fernrohr, deſſen Objektiv mit zwei in der Mitte der Linſe ſich im rechten Winkel ſchneidenden Spinnenfäden verſehen ſei, der Art, daß die Spitze des Gipfels genau mit dem Kreuzungspunkte der Fäden zuſammenfällt; befeſtigt man das Inſtrument nun in dieſer Lage und legt nach einer oder zwei Stunden das Auge wieder an das Fernrohr, ſo wird man bemerken, daß die Spitze des beobachteten Gipfels nicht mehr mit dem Schneidepunkte der Fäden zuſammenfällt, ſondern verrückt ſein wird. Dieſer Eigenſchaft unſerer Atmoſphäre, unaufhörlich die Krümmung des Sehſtrahls, welcher, von unſerm Auge ausgehend, auf fernen Gegenſtänden mündet, zu verändern, belegt man mit dem Ausdrucke terreſtriſche Strahlenbrechung. Um eine Ausgleichung zwiſchen dieſen Fehlern herzuſtellen, wiederholt der Geometer hunderte von Malen ſeine Winkelmeſſungen. Die größten Mathematiker haben ſich bemüht, in die Formeln, welche dazu dienen, die

Höhe der geodätiſch gemeſſenen Gebirge zu berechnen, Verbeſſerungen einzuführen, welche geeignet ſind, die von der terreſtriſchen Strahlenbrechung herrührenden Fehler auszumerzen; da dieſe Strahlenbrechung aber je nach dem Zuſtande der Atmoſphäre abweicht, und dieſer Zuſtand gewöhnlich nur auf dem untern Standpunkte bekannt iſt, ſo weiß man nicht, welches im Augenblicke, wo man die Spitze viſirt, die atmoſphäriſchen Bedingungen der dazwiſchen liegenden Luft und derjenigen ſind, von der ſie umgeben iſt. Man iſt alſo auf mehr oder minder wahrſcheinliche Hypotheſen angewieſen, daher die Ungenauigkeiten, welche den geodätiſchen Methoden den Vorrang benehmen, welchen ſie von dem ſtrengen Verfahren, deſſen ſie ſich bedienen, entlehnen. Dieſer Vorrang hat ſich lange Zeit geltend gemacht, und die Meſſungen von Gebirgshöhen mit dem Barometer ſind als nothwendig ungenau betrachtet worden, während die geodätiſchen Methoden für unfehlbar galten. Sie ſind es in der That, wenn wiederholte Meſſungen, nach verſchiedenen Methoden angeſtellt, unter ſich übereinſtimmen. So ergeben die geodätiſchen Meſſungen des Montblanc durchſchnittlich für die Höhe deſſelben über dem Meeresſpiegel 4809,6 M., eine Höhe, welche man als völlig genau betrachten kann; eine einzige Meſſung aber, mag man noch ſo viel Sorgfalt darauf verwandt haben, beſitzt keinen Grad von Sicherheit mehr, als die des Barometers.

Man begreift das Intereſſe, welches wir an unſere vier barometriſchen Beobachtungen knüpften, wir wollten ein Element mehr, dem höchſten Gipfel Europas entnommen, jenem großen Kampfe zwiſchen dem Barometer und dem Theodolit zuführen. Man kann aber die Höhe eines Berges, mit dem Barometer gemeſſen, nicht anders berechnen, als vermittelſt korreſpondirender barometriſcher Beobachtungen, d. h. ſolcher, welche zur ſelben Stunde auf einer nicht weit entfernten Sta-

tion angestellt wurden; überdies muß die Höhe dieser verschiedenen Stationen über dem Meere vollkommen bekannt sein. In dieser Beziehung liegt der Montblanc sehr glücklich. Wir hatten die korrespondirenden Stationen Chamouni, wo sich Herr Camille Bravais befand, den großen St. Bernhard, wo die Mönche die meteorologischen Instrumente fünfmal am Tage beobachten, die Genfer Sternwarte, Chougny bei Genf, wo der ehrwürdige Astronom Gautier wohnte, Aosta, wo der Kanonikus Carrel ununterbrochen eine Reihe meteorologischer Beobachtungen fortsetzte, endlich die Observatorien von Lyon, Mailand und Marseille. Eine andere unerläßliche Bedingung, um zu einem guten Resultate zu gelangen, besteht in der unmittelbaren Vergleichung des Bergthermometers mit allen korrespondirenden Barometern. Wir hatten diese Vorsicht gebraucht und konnten den oft beträchtlichen Unterschieden, welche auch die besten Instrumente unter sich darbieten, Rechnung tragen. Herr Delcros, einer der ausgezeichnetsten Offiziere des ehemaligen Kartographenkorps, hatte die Güte, die erforderlichen Berechnungen anzustellen, deren Endresultat für den Gipfel des Montblanc eine Höhe von 4810,0 M. über dem Mittelländischen Meere ergiebt.*) Die aus unsern vier barometrischen Beobachtungen abgeleitete Ziffer wich demnach nur um 0,4 M. von dem mittlern Resultat der Geodäsie ab. Die meteorologischen Umstände sowie die gewählten Stunden waren sehr günstig gewesen, um eine gute Höhe zu erhalten. Herr Plantamour, Direktor der Genfer Sternwarte, hat nämlich, nachdem er die Höhe des Hospiz auf dem St. Bernhard über dem Genfer See durch zwei direkte, vom See ausgehende und

*) Delcros, sur les hauteurs du Mont-Blanc et du Mont-Rose. (Annuaire météorologique de la France. 1851. t. III. p. 215.)

auf der Schwelle des Kloſters auslaufende Nivellements beſtimmt hatte, dieſelben nachmals durch achtzehnjährige barometriſche Beobachtungen, welche mit denen der Genfer Sternwarte korreſpondirten, errechnet. Das Reſultat dieſer ungeheuern Arbeit iſt, daß die korreſpondirenden, zwiſchen zwei und vier Uhr Nachmittags aufgenommenen barometriſchen Beobachtungen im Auguſt und September nur einen wahrſcheinlichen Fehler von $\frac{1}{1296}$ der Höhe, rund 1 Meter auf etwa 1300 Meter, ergeben. Noch zahlreichere barometriſche Beobachtungen, als die von uns auf dem Gipfel des Montblanc angeſtellten, müſſen noch mehr Vertrauen einflößen. Vom 15. Juli bis zum 7. Auguſt 1841 ſtellten Bravais und ich auf dem Faulhorngipfel hundertzweiundfünfzig', Tag und Nacht von drei zu drei Stunden fortgeſetzte barometriſche Beobachtungen an. Das Mittel dieſer Beobachtungen ergiebt 2682 Meter für die Höhe dieſes Berges; die Ziffer der Geodäſie iſt 2683 Meter; ſo kommt alſo auch in dieſem Falle das Barometer an Genauigkeit dem Theodolit gleich, und zahlreiche barometriſche Beobachtungen wiegen die Wiederholung der auf dem Meßring des geodätiſchen Inſtruments gemeſſenen Winkel auf.

Die Höhe des Montblanc ſcheint ſeit der erſten im Jahre 1775 von Schuckburgh angeſtellten Meſſung bis auf die neueſte Zeit nicht merklich geſchwankt zu haben. Dieſe Beſtändigkeit iſt wohl geeignet Wunder zu nehmen, da der Gipfel einzig und allein aus Schnee und Eis gebildet iſt, deſſen Dicke Sauſſure auf etwa 65 Meter ſchätzte. Offenbar ſcheint der Montblanc eine ſeiner Nachbarin, der Aiguille du Midi, ähnliche Pyramide zu ſein. Die Rochers Rouges, die Petits Mulets, die Tourette ſind noch vorſpringende Punkte dieſer Pyramide, der Reſt iſt beſtändig mit einer Schneehaube bedeckt, die der Höhe des Berges wegen nicht mehr ſchmilzt, auf deſſen Gipfel

die Temperatur der Luft ſelten auf Null und faſt beſtändig bedeutend unter Null ſteht. Man fragt ſich alſo, wie es kommt, daß die Dicke dieſer Schneehaube unveränderlich iſt und daß die Höhe des Berges nicht nach den Jahreszeiten, ja nicht einmal nach den Jahren wechſelt. Es ſchwanken nämlich die Menge des Schnees, welche fällt, die Winde, welche ihn wegfegen, die Verdunſtung, welche die Dicke deſſelben vermindert, die Verdichtung der Wolken, welche ihn vermehrt, von Jahr zu Jahr; auch iſt die Form des Gipfels nie dieſelbe. Man vergleiche die Beſchreibungen von Sauſſure, Cliffold, Marckham-Sherwill, Henri de Tilly, welche nach einander in den Jahren 1787, 1822, 1825, 1834 und 1844 gegeben wurden, mit der von Bravais, und man wird ſehen, daß jeder dieſer Reiſenden eine verſchiedene Form vorgefunden hat, den Grundzug eines von Oſt nach Weſt gerichteten oben ſpitz zulaufenden Kammes ausgenommen. Wie könnte es auch anders ſein? Aus allen Strichen der Windroſe herbeigeführt, fällt der Schnee auf den Montblanc; kaum gefallen, wird er weggefegt, verſetzt, verführt, dermaßen, daß die Oberfläche dieſes Schnees der eines beackerten Feldes gleicht. Selbſt beim ſchönſten Wetter, wenn die vollkommenſte Ruhe in den Ebenen herrſcht, ſcheint ein leichter Rauch dem Gipfel zu entſteigen, der durch einen heftigen Wind in horizontaler Richtung weggeblaſen wird; es iſt, wie die Savoyarden ſich ausdrücken, der Montblanc, der ſeine Pfeife raucht, und ein Vorzeichen ſchönen Wetters, wenn der Rauch nach der Südſeite gezogen wird. Trotzdem wiegen ſich ſchließlich alle dieſe verſchiedenen Urſachen der Ab- und Zunahme auf, und die Höhe des Gipfels bleibt dieſelbe. Die Natur geht niemals anders zu Werke; nichts iſt abſolut beſtändig, Alles ſchwankt, das Atom wie der Ozean. Dieſes Schwanken um einen Mittel-

zuſtand herum iſt Lebensbeſtändigkeit, Stillſtand iſt Tod, und die Grundkräfte der Natur, welche die unorganiſche wie die organiſche Welt beherrſchen, ruhen nie.

Die Operationen, deren hauptſächlichſte Reſultate ich ſoeben aufgezählt habe, waren kaum beendet, als die Sonne ſich den Linien des Jura in der Richtung von Genf näherte; es war ſechs und ein viertel Uhr; das Thermometer zeigte für die Temperatur der Luft — 11,8°, für die des Schnees an der Oberfläche — 17,6° und bei 2 Dezimeter Tiefe — 14,0°. Die Berührung mit dieſem Schnee, ſelbſt durch unſerer dicken Fußbekleidungen hindurch, war ein wahres Leiden. Doch wollten wir noch bleiben, um Feuerſignale zu machen, welche zugleich von Genf, von Lyon und von Dijon aus ſichtbar geweſen wären, wo ſich Aſtronomen befanden, welche von unſern Abſichten in Kenntniß geſetzt waren. Dieſe Signale, gleichzeitig von dieſen drei Städten aus geſehen, hätten geſtattet, genau ihre Längenunterſchiede feſtzuſtellen, allein die Kälte war bereits ſo ſtark, daß wir fühlten, es würde unmöglich geweſen ſein, noch länger zu verweilen, ohne unſer Leben und das unſerer Führer zu gefährden. Auguſte Simond allein wollte bleiben, um die verabredeten Signale zu machen, doch lehnten wir es ab und thaten wohl daran. Seitdem hat die elektriſche Telegraphie geſtattet, ohne Ortsveränderung und ohne Mühe ein Reſultat zu erreichen, welches vielleicht mit dem Leben oder der Geſundheit eines Familienvaters erkauft worden wäre. Der Aufbruch wurde beſchloſſen, und wir fingen ſchon an hinabzuſteigen, als wir plötzlich vor dem ſtaunenswertheſten Schauſpiele, deſſen Betrachtung dem Menſchen vergönnt iſt, inne hielten. Der Schatten des Montblanc, einen ungeheuern Kegel bildend, breitete ſich über die weißen Gebirge Piemonts aus; langſam rückte er nach dem Horizont zu, wo wir ihn in die

Lüfte über den Becco di Nouna ſich erheben ſahen; nun aber vermiſchten ſich die Schatten der übrigen Berge allmälig immer mehr mit ihm, je tiefer die Sonne vor ihren Gipfeln niederſank, und bildeten ſo ein Gefolge für den Schatten des Herrſchers der Alpen. Durch eine Wirkung der Perſpektive liefen ſie alle nach ihm zuſammen. Dieſe Schatten, gegen ihre Baſis grünlichblau, waren von einer äußerſt lebhaften Purpurtinte eingefaßt, welche in das Roſa des Himmels zerfloß. Es war ein prachtvolles Schauſpiel. Ein Dichter hätte vielleicht geſagt, daß Engel mit Flammenfittichen ſich vor dem Throne eines unſichtbaren Jehova verneigten. Die Schatten waren am Himmel verſchwunden, wir aber ſtanden noch regungslos, doch nicht ſtumm vor Staunen an denſelben Fleck gebannt, denn unſere Bewunderung machte ſich in den mannichfachſten Ausrufungen Luft. Nur die Nordlichter des Nordens von Europa vermögen ein Schauſpiel zu bieten, das ſich an Pracht mit dem unerwarteten Phänomen, das vor uns noch Niemand vom Gipfel des Montblanc beobachtet hatte, vergleichen läßt.

Die Sonne ging unter, man mußte aufbrechen. Wir banden uns Alle an ein und daſſelbe Tau feſt und eilten dem Großen Plateau zu. An den Petits Mulets vorbeikommend, raffte ich zwei Steine auf dem Schnee auf. An den Glastropfen, welche ſie bedeckten, erkannte ich ſpäter, daß es Felstrümmer waren, welche vom Blitz, der ſo oft auf dieſe Höhen niederfährt, herabgeſchleudert waren. Von den Petits Mulets ab hielten wir nicht mehr an, ſondern fuhren wie eine Lauine, ohne uns einen Pfad zu ſuchen, geradeswegs hinab. Jeder ward von ſeinem Vordermanne nachgezogen, und Mugnier, welcher den Vortrab bildete, ſprang über den Abhang hinab, bei jedem Schritt in den Schnee einſinkend, der die Wucht dieſes wandelnden Roſenkranzes hinlänglich mäßigte. Auf dem Grand Plateau ange-

kommen, mußten wir einen Augenblick innehalten, um Athem zu ſchöpfen, darauf gelangten wir ſchnellen Schrittes um ſieben und drei viertel Uhr bei unſerm Zelte an. In fünfundfünfzig Minuten waren wir vom Gipfel, 800 Meter über dem Grand Plateau erhaben, hinabgeſtiegen. Als wir unſer Zelt betraten, glaubten wir den häuslichen Herd wiederzuſehen und genoſſen daſelbſt eine wohlverdiente Ruhe. Trotzdem wurden die meteorologiſchen Beobachtungen heroiſch von zwei zu zwei Stunden während der Nacht fortgeſetzt. Um Mitternacht zeigte das Thermometer — 6,9°; die Temperatur des Schnees betrug — 18,5° an der Oberfläche und — 10,4° bei 2 Dezimeter Tiefe. Dieſe Ziffern, beredter als alle Gründe, zeigten uns, daß wir weiſe gehandelt, indem wir unſer Verweilen auf dem Gipfel des Montblanc nicht verlängerten; doch blieben wir noch drei Tage auf dem Grand Plateau, um die Beobachtungen und Experimente anzuſtellen, welche wir auf dem Gipfel zu unterlaſſen gezwungen worden waren. Wir ahmten darin unſerm Meiſter und Vorgänger Sauſſure nach, der nach ſeiner Beſteigung des Montblanc im Jahre 1788 vierzehn Tage auf dem Col du Géant, 3400 Meter über dem Meere, zubrachte. Auf dem Grand Plateau befanden wir uns 530 Meter höher; allein Umſtände, die nicht in unſerer Macht lagen, hinderten uns, eben ſo lange dort zu bleiben.

Während unſeres Aufenthaltes ſtörte nur der Donner der Lawinen die erhabene Stille dieſer Hochregionen. Wir ſahen außer Bienen und Schmetterlingen, welche, durch die aufſteigenden Luftſtrömungen fortgeriſſen, alsbald auf dem Schnee ſtarben, keine Spur eines lebenden Weſens. Am Tage vor unſerer Abreiſe flogen Alpendohlen mit gelbem Schnabel (Corvus pyrrhocorax), ohne Zweifel durch einige Reſte gefrorenen Brotes oder durch Hammel- und Hühnerknochen,

welche in der Nähe unseres Zeltes umherlagen, angezogen, um uns herum. Unsere drei Tage wurden gut angewandt, und vielleicht versuche ich später einmal die hauptsächlichsten Resultate darzulegen, welche in den Alpen, während des Aufenthalts auf Höhen über 2000 Meter, von Saussure, Agassiz und Desor, Bravais und mir, den Gebrüdern Schlagintweit und Dollfus-Ausset gewonnen wurden; es ist dies eine lange Analyse, die nicht gut einen bloßen Anhang zu dem Bericht von zwei wissenschaftlichen Besteigungen bilden kann. Die Schwankungen des Barometers und des Thermometers, die relative Feuchtigkeit der Luft zu den verschiedenen Tagesstunden, die Temperaturen des Bodens bei verschiedenen Tiefen, die nächtliche Strahlung der Schneeoberfläche, der Pflanzen und sonstiger Naturkörper, die Messung der Eigenwärme der Sonnenstrahlen, die relative Intensität und die Geschwindigkeit des auf- und absteigenden Schalles, die so verwickelten und belangreichen Phänomene der Gletscher, die Pflanzenwelt und das Thierleben in diesen Hochregionen, endlich die sich am Menschen kundgebenden physiologischen Erscheinungen: das sind die Hauptgegenstände der Untersuchungen, welche diese Forscher beschäftigt haben; sie vervollständigen diejenigen, welche vor ihnen während der Besteigungen der Hochgipfel gemacht worden sind. Die Endresultate dieser Experimente und Beobachtungen bilden eben so viele interessante Kapitel, welche in den Lehrbüchern über Physik, Meteorologie, physische, botanische und zoologische Geographie hinfort ihren Platz einnehmen werden. Mit den in den Polarregionen unternommenen Nachforschungen verglichen, gestatten uns diese Untersuchungen, die nur durch das Sinken der Temperatur hervorgerufenen Erscheinungen von denjenigen zu unterscheiden, welche sich besonders durch eine bedeutende Erhebung über dem Meeresspiegel erklären. Mit einem Wort, sie

führen uns zu einer strengen Parallele der Einflüsse der Breite und der Höhe, und in Folge dessen zu den verschiedenartigsten und fruchtbarsten Anwendungen dieser Angaben auf den Ackerbau, den Gesundheitszustand und folglich auf das Wohl derjenigen Völkerschaften, deren Loos es ist, in bergigen Ländern zu leben.

Ende des ersten Bandes.

Druck von W. Pätz in Naumburg a. d. S.

Von Spitzbergen zur Sahara.

Zweite Abtheilung.

Die Schneemaus.

Zwiſchen dem Brienzer See und den Berner Hochalpen erhebt ſich eine Berggruppe, von der das Faulhorn beinahe den Mittelpunkt einnimmt. Der Gipfel deſſelben liegt 2683 Meter über dem Meere. Von der Höhe dieſer Fernſicht umſpannt das Auge die Ketten der Alpen, des Jura und der Vogeſen, man entdeckt die Seen von Brienz, von Thun, der Vierwaldſtädte, von Morat, von Neufchâtel und die ganze zwiſchen dieſen Seen liegende Schweizer Ebene. Im Jahre 1832 hatte ein Einwohner von Grindelwald die glückliche Idee, auf dieſem Gipfel ein kleines Gaſthaus zu bauen. Er wohnt daſelbſt vom 15. Juli bis zum 15. Oktober, und ſein Haus iſt eins der höchſten in Europa, da es ſich 206 Meter über dem Hoſpiz des Großen St. Bernhard, aber 670 Meter unter dem kleinen Hauſe befindet, das ſeit 1855 auf dem Gipfel des Col Saint-Theodule im Wallis, 3350 Meter über dem Meere, gebaut iſt.*)

Begierig, die Klimate, welche ich in Spitzbergen und Lappland ſtudirt hatte, mit einem nicht ſowohl ſeiner Breite als ſeiner Erhebung über dem Meere halber gleich ſtrengen Klima zu vergleichen, hatte ich mich mit meinem Freunde A. Bravais

*) Siehe Bd. I. Seite 111.

während der Monate Juli und Auguſt 1841 auf dieſem luftigen Obſervatorium eingerichtet. Während wir uns unſeren Experimenten überließen, bemerkten wir häufig ein kleines Thier ſchnell an uns vorübereilen und verſtohlen in ſeine Grube ſchlüpfen. Wir bemerkten, daß es ſich auch in dem Gaſthauſe fand und von Alpenpflanzen nährte. Bei dem erſten Zuſammentreffen ließ uns ſeine Aehnlichkeit mit der gemeinen Maus glauben, daß dieſer läſtige Gaſt dem Menſchen in ſeine Wohnung auf dem Faulhorn gefolgt ſei, wie er früher ſchon an Bord der Schiffe über die Meere gegangen iſt. Eine aufmerkſamere Unterſuchung bewies mir jedoch, daß es, weit entfernt, eine Maus zu ſein, eine Art aus dem Geſchlechte Feldmaus ſei, welche bisher den Nachſuchungen der Naturforſcher entgangen war. Ich werde ſie mit dem Namen Schneemaus (Arvicola nivalis) bezeichnen. Doch war es nicht das erſte Mal, daß dieſes Thierchen von Reiſenden bemerkt worden war. Im Jahre 1811 ſagte der Major Weiß, welcher auf dem Faulhorn ein Feldmeßſignal errichtet hatte, daß er daſelbſt eine Art von Maus geſehen habe, die er niemals anderwärts bemerkt hätte. Dieſer Umſtand beweiſt, daß dieſe Feldmaus den Gipfel des Faulhorns bewohnte, bevor man das Gaſthaus, welches aus dem Jahre 1832 ſtammt, gebaut hatte, doch hat man ſie auch anderwärts in den Hochalpen beobachtet. Die Führer des Herrn Pictet verſicherten ihm, auf den Felſen der Grands Mulets, 3050 Meter über dem Meere, Mäuſe gefunden zu haben. Dieſe Mäuſe ſind Individuen derſelben Art, welche der Hausmaus zum Verwechſeln gleicht. Nun ſind die Grands Mulets Felſen, auf denen man beim Beſteigen des Montblanc die Nacht zubringt, nachdem man mehre Stunden auf Schnee und Eis marſchirt iſt. Auf dieſer von einem Ozean von Schnee umgebenen Inſel, auf der kaum einige Alpenpflanzen gedeihen, haben ſich zahlreiche Generationen dieſer Thiere fortgepflanzt.

Endlich ist ein unerschrockener Erforscher der Hochalpen, Herr Hugi, eben diesem Nager auf dem Finsteraarhorn in einer Höhe von 3900 Meter über dem Meere begegnet.*)

In den Alpen läßt sich die Grenze des ewigen Schnees auf 2700 Meter festsetzen. In dieser Höhe also oder über dieser Grenze hat diese Feldmaus ihre Wohnung aufgeschlagen, eine um so sonderbarere Eigenthümlichkeit, als alle anderen Arten derselben Gattung in unseren Meiereien und in den Ackerfeldern der Ebenen Europas wohnen. Wie verschieden sind die Daseinsbedingungen für die Alpenart! Sie lebt unter einem atmosphärischen Drucke, der um ein Drittel geringer ist als in den Ebenen. Der Sommer, während dessen der Schnee fast allwöchentlich fällt, dauert nur drei Monate. Auf dem Faulhorn beträgt die mittlere Jahrestemperatur — 2,3°, die des Sommers + 3,3°**). Im Winter belasten ungeheure Schneemassen den Boden, und doch macht unser Thierchen die rauhe Jahreszeit durch, ohne in den Winterschlaf zu verfallen, da es gegen die Kälte gerade durch den Schnee geschützt wird, welcher diese Höhen für andere Thiere unnahbar macht. Man hat sich davon auf folgende Weise überzeugt: Am 8. Januar 1832 wollte Herr Hugi von Solothurn den Grindelwaldgletscher besuchen, um die Beschaffenheit desselben im Winter zu studiren. Das Empor-

*) Seitdem ist dieses Thier in der ganzen Alpenkette gefunden worden. Blasius zeigt es in seiner Fauna von Deutschland auf dem St. Gotthard, auf dem Col St. Theodule, auf dem Bernina, dem Piz Languard, dem Groß-Glockner und im Oetzthal in Tyrol, auf den Hochalpen der Provence u. s. w. an, desgleichen Herr de Sélys-Longchamps auf dem Pic du Midi in den Pyrenäen. Wie es aber in der Naturgeschichte leider immer der Fall ist, ist die Schneemaus mit mehren Namen bezeichnet worden: Hypudaeus alpinus Wagner Schreb. 1842, H. nivicola Schinz 1844, Arvicola leucurus Gerbe 1852, A. Lebrunii Cresp. 1844 und Hypudaeus petrophilus Wagn. 1853.

**) In Paris beträgt die mittlere Jahrestemperatur 10,6°, die des Sommers 18,2°.

klimmen an den Seiten des Mettenberges war mühsam; die Reisenden stießen auf Massen von Eis, in welche sie mit der Art Tritte oder Löcher einhauen mußten, und da andererseits der Schnee Alles schlicht gemacht hatte, so konnte man aus den Terrainvorsprüngen keinen Nutzen ziehen. Die Wasserfälle, in lange hängende Stalaktiten verwandelt, waren regungslos und schienen mit ihrem Falle die verwegenen Wanderer zu bedrohen, welche die Todesstille dieser hohen Einöden zu stören kamen. Endlich gegen Abend langten sie auf der Stieregg an. Dort wohnt Sommers ein Ziegenhirt; man macht sich an die Aufsuchung seiner Hütte, aber nichts auf dieser schlichten Fläche deutet die Gegenwart derselben an. Endlich bemerkt man eine leichte Erhebung auf dem Schnee. Man begiebt sich ans Graben, und gegen Abend entdeckt man das Dach einer Hütte, man fährt fort den Schnee wegzuschaufeln, um die Thür frei zu machen. Man öffnet: an zwanzig Mäuse ergreifen die Flucht, sieben werden getödtet, und in der Beschreibung des Verfassers ist es unmöglich, die Arvicola nivalis zu verkennen. So wissen wir denn, Dank Herrn Hugi, daß die Schneemaus während des Winters nicht erstarrt und seine Farbe nicht ändert; — beides gleich interessante Thatsachen für die Naturgeschichte.

Wir würden unsere Leser nicht mit diesem kleinen Vierfüßer unterhalten haben, wenn er nicht einige merkwürdige Eigenthümlichkeiten hinsichtlich seiner Lebensweise und seines Aufenthaltes darböte. Die Naturtypen spielen in zahllosen Formen, und die Kunde von einer neuen Form hat nur Interesse für den Naturforscher. Allein interessant für Jedermann ist es zu wissen, daß es ein Säugethier in Höhen giebt, wo kein anderes aushalten könnte. Es ist keineswegs willkürlich, daß sich die Gemse auf die Schneegipfel der Alpen geflüchtet hat, der Mensch ist es, der sie von den Wiesen und subalpinen Wäldern, die sie bewohnte und wohin sie noch wäh-

rend des Winters wieder hinabsteigt, vertrieben hat. Unsere Schneemaus ist also unter allen bekannten Säugethieren dasjenige, welches freiwillig am höchsten in den Alpen wohnt. Auch ist damit eine Art mehr dem so spärlichen Verzeichnisse der vierfüßigen Landthiere Europas hinzuzufügen, deren Anzahl sich nach der Zählung von Herrn Sélys-Longchamps nur auf 121 beläuft.

Auch finde ich eine nützliche Lehre in der Geschichte der Entdeckung dieses Thierchens; sie zeigt, daß in der Zoologie der Schein oft trügt und daß die Behauptungen der Landeseinwohner sehr wenig Glauben verdienen. Lange Zeit lebte die Schneemaus unbekannt auf diesen Hochgipfeln, welche noch vor fünfzig Jahren den Thalbewohnern eine abergläubische Furcht einflößten. Ein Maler, Namens König, steigt auf das Faulhorn, um daselbst Ansichten aufzunehmen, und wird durch die Menge der Erdlöcher überrascht, von denen der Gipfel durchbohrt ist. Später errichtet ein Kartograph, Herr Weiß, auf dem Gipfel ein Feldmeßsignal; er zuerst vermuthet, daß das Thier eine unbekannte Art sei. Dann sprechen mehre Führer davon mit einem Physiker Marc Auguste Pictet, der diesen Umstand in seiner Reisebeschreibung verzeichnet. Ein Geologe, Herr Hugi, trifft auf seinen Sommerausflügen auf den Gipfeln der Hochalpen ein kleines Nagethier an und findet es mitten im Winter in einer unter Schnee vergrabenen Hütte wieder. Endlich bemerken es zwei Meteorologen, welche auf dem Faulhorngipfel verweilen, um sich insbesondere mit den atmosphärischen Erscheinungen und ihrem Einflusse auf die Vegetation zu beschäftigen, und bemächtigen sich desselben. Es fehlt nicht viel, daß sie es vernachlässigen, meinend, der Berg sei, einem Witzworte Arago's zufolge, von einer Maus entbunden worden. Eine aufmerksamere Untersuchung bringt sie von einer allzu leichtfertig gefaßten Meinung zurück, und es stellt

ſich heraus, daß dieſes von ſo vielen Beobachtern geſehene und verachtete Thier eine neue Art iſt, welche einer kleinen Gruppe von Feldratten, aber von mäuſeartigem Ausſehen angehört, von der Frankreich, England, Belgien und Schweden nur einen einzigen Vertreter, die Uferratte (Arvicola riparia Yarrell)*), beſitzen, welche in England von Herrn Yarrell, bei Abbeville von Herrn Baillon, im Departement Maine-et-Loire von Herrn Millet, in der Umgegend von Metz von Herrn Hollandre, um Lüttich herum von Herrn de Sélys und in Schweden von Herrn Sundevall angezeigt worden iſt. Nebſt zwei andern, von Pallas in Sibirien entdeckten bilden dieſe beiden Arten durch ihre äußeren Formen den Uebergang von den Feldmäuſen zu den Mäuſen, während ihr anatomiſcher Bau und ihre Lebensweiſe ſie nicht von den andern Arten des Geſchlechts Feldmaus unterſcheiden.

*) Arvicola fulvus Mill., A. pratensis Baill., A. glareolus Bl., A. rufescens Sélys.

Urſachen der Kälte auf den Hochgebirgen.

Zu Anfang Auguſt 1859 genoſſen gegen Mitte des Tages mehre Freunde, vereint unter dem gaſtlichen Dache von Combe Varin,*) entzückt die Kühle im Schatten der großen Fichten des benachbarten Forſtes. In dieſem Hochthale des Pouts entgingen ſie der Hundstagshitze der Schweizer, Pariſer und Montpellier-Ebene. Jeder ſchilderte die Leiden, welche er erduldet hatte und deren Andenken den Reiz dieſer ſelbſt in vollem Mittag gemilderten Temperatur erhöhte. Eine junge Mutter betrachtete liebevoll ihr Töchterchen, deren von der Hitze des Languedoc gebleichte Wangen ihre ſchönen Farben wieder angenommen hatten. Ein amerikaniſcher Philoſoph**) fand in dieſer belebenden Luft die Kräfte der Jugend wieder, und ſeine Axt fällte, wie früher in dem jungfräulichen Walde, die todten Aeſte der juraſſiſchen Bäume. Eine Dame, geboren unter dem blauen, beſtändig von ihr geprieſenen Himmel Andaluſiens, gab zu, daß die Sierras des Jura in dieſem Augenblicke den gelbbraunen Ebenen Spaniens vorzuziehen ſeien. Ein Profeſſor, in den Ferien, genoß voll Behagen das Glück des Nichtsthuns. Ein

*) Sennhütte von Herrn Edward Deſor im Neuenburger Jura.

**) Theodor Parker.

berühmter Phyſiolog*) ließ ſeine von den Arbeiten des Mikroſkops ermüdeten Augen auf den grünen Matten ausruhen. Ein Chemiker**) vom Neuenburger Gymnaſium ſog mit Entzücken die Düfte des Waldes ein, ganz verſchieden von denen, welche man in dem Laboratorium einathmet. Jedermann ſchwieg, als es einem der Anweſenden einfiel zu fragen, warum die Luft, je mehr man ſich in dem Gebirge erhebe, um ſo kälter ſei, er ſähe keinen Grund dafür ein, daß die Temperatur auf einem Berggipfel niedriger als in der Ebene ſei. Niemand widerſprach ihm, und Jeder gab zu, daß er, hierüber nachdenkend, ſich niemals Rechenſchaft von dieſer ſeltſamen Erſcheinung zu geben vermocht habe, welche man als Thatſache hingenommen, ohne die Erklärung derſelben weder zu kennen, noch zu ſuchen. Der Herr des Hauſes hätte das Wort ergreifen und eine Frage behandeln können, welche ihn oftmals auf dem Aargletſcher und bei ſeinen zahlreichen Beſteigungen beſchäftigt hatte. Doch beſtand er darauf, ſie einem Profeſſor abzutreten, welcher über dieſen Gegenſtand ſoeben eine ganz mit Ziffern geſpickte Arbeit, gut für Gelehrte von Fach, doch unleſbar für Litteraten und das große Publikum, beendet hatte. Der Gaſtgeber lud ſeinen Freund ein, dieſe Ziffern in allgemein verſtändliche Worte zu überſetzen. Die wohlwollende Aufmerkſamkeit der Zuhörerſchaft ermuthigte ihn, und vom Intereſſe des Gegenſtandes und der friſchen Erinnerung an ſeine Unterſuchungen getragen, drückte er ſich etwa folgendermaßen aus:

„Ein von der Sonne ausgehender Wärmeſtrahl durchläuft eine Entfernung von 34 Millionen Stunden, bevor er in die mit Gas und Waſſerdampf vermiſchte Erdatmoſphäre gelangt. Dieſe Atmoſphäre beſitzt eine Dicke von 120,000 Me-

*) Jakob Moleſchott.
**) Ch. Kopp.

tern, der Strahl durchſetzt und erwärmt ſie, indem er von ſeiner eigenen Wärme einbüßt, und zwar um ſo mehr, je tiefer er in niedrigere und folglich dichtere und feuchtere Schichten eindringt. Dieſer Wärmeſtrahl muß alſo wärmer ſein, wenn er auf einen 2000 Meter über dem Meere erhabenen Berggipfel trifft, als wenn er die Atmoſphäre ihrer ganzen Dicke nach durchſchnitte, weil er nur einen um 2000 Meter weniger dicken Theil und nicht die ganze Atmoſphäre durchſetzt hat. Was die Theorie lehrt, beweiſt der Verſuch. Sauſſure fand, daß ein Thermometer, welches in einer auf der einen Seite durch drei Glasplatten geſchloſſenen Schachtel aus geſchwärztem Holz verwahrt war, auf dem Gipfel des Cramont, 2755 Meter über dem Meere, um einen Grad höher ſtieg, als zu Courmayeur bei 1495 Meter Höhe, obgleich die Luft auf dem Cramont bei weitem kälter als zu Courmayeur war. Mit Hülfe eines vervollkommneteren Inſtrumentes ſtellten der Redner und ſein Freund Auguſte Bravais feſt, daß die Wärme auf dem Grand Plateau des Montblanc, wo die Temperatur der Luft im Schatten unter Null war, ſtärker war, als im ſelben Augenblicke zu Chamouni, wo das Thermometer 19 Grad im Schatten zeigte; das kommt daher, daß das große Plateau 2890 Meter über Chamouni liegt."

„Dann muß es ja aber," rief die ganze Verſammlung wie mit Einem Munde aus, „auf dem Gebirge wärmer ſein, und die Erſcheinung wird noch unerklärlicher als vorher; die Phyſik ſelber liefert Argumente für unſere Unwiſſenheit und macht das Dunkel nur dichter, ſtatt es zu erhellen."

„Geduld," nahm der improviſirte Profeſſor von neuem das Wort, „ziehen Sie keine voreiligen Schlüſſe. Alle meteorologiſchen Phänomene ſind komplizirt, und nie erklärt ſich eine Wirkung durch eine einzige Urſache. Der Phyſiker in ſeinem Kabi-

net ſtellt die Apparate der Art auf, daß die Wirkungen ſich iſoliren, ſo daß ſie klar, einfach und der Berechnung fähig werden. Der Meteorologe iſt weniger glücklich; ſein Laboratorium iſt die unermeßliche Atmoſphäre; ohne Einwirkung auf die Phänomene, welche er beobachtet, hat er unaufhörlich die aus tauſend verſchiedenen gleichzeitig thätigen Urſachen hervorgehenden Wirkungen vor Augen. Er ſtudirt Wirkungen und Rückwirkungen zwiſchen der Erde und dem Himmel, welche ſich ſämmtlich unter einander modifiziren oder vernichten. Großartiges, aber verzweifeltes Schauſpiel, welches den Geiſt an weiſe Vorſicht gewöhnt und ihn lehrt, nicht voreilig zu ſchließen. Wollen Sie alſo, liebe Zuhörer, es dem Meteorologen nachthun und mir noch einige Augenblicke Aufmerkſamkeit ſchenken. Ich fahre fort. Auf einem Berge alſo iſt die Sonne heißer als in der Ebene; ſie muß den Boden demnach mehr als in der Ebene erwärmen. Haben Sie das nicht ſchon ſelbſt bemerkt? Iſt Ihnen, indem Sie ſich auf den blumigen Matten der Hochalpen niederließen, nicht die Wärme des Raſens aufgefallen, während der Reiſende in der Ebene jene Friſche des Bodens fürchtet, die eine häufige Urſache ſchmerzhafter Rheumatismen iſt? In den Alpen ſtreckt er ohne Scheu ſeinen ermüdeten Körper, wenn er auf einem hohen Gipfel anlangt, auf der Erde aus; denn wenn die Sonne ſcheint, iſt der Boden heiß wie die Ziegel eines Ofens, in dem das Feuer nicht mehr brennt, der aber die Wärme, welche ihm mitgetheilt worden, noch bewahrt. Das Thermometer beſtätigt, was die Empfindung uns lehrt. Das Inſtrument, auf dem Faulhorngipfel, 2680 Meter über dem Meere, eingeſenkt und Wochen lang hintereinander regelmäßig von Bravais, Peltier und mir beobachtet, hat folgendes Geſetz zu formuliren geſtattet: die relative Erwärmung des Bodens im Verhältniß zu der

der Luft iſt weit beträchtlicher im Gebirge als in der Ebene.*)

„Dieſe bezüglich ſo bedeutende Erwärmung der Bodenoberfläche übt einen mächtigen Einfluß auf die phyſiſche Geographie der Hochalpen aus; ſie iſt es, welche die Grenze des ewigen Schnees höher ſteckt, deſſen Schmelzen hauptſächlich von der Erwärmung des Bodens herrührt. Alle Reiſenden, welche dieſe Hochregionen betreten haben, wiſſen, daß der Schnee in den Alpen hauptſächlich unterhalb durch die Wirkung der Erdwärme ſchmilzt. Oft, wenn man den Fuß auf den Rand eines Schneefeldes ſetzt, bricht unter dem Gewicht des Körpers eine oberflächliche Kruſte ein, die nicht auf dem Boden ruht, indem die Wärme deſſelben die mit ihm in Berührung ſtehende Schneeſchicht geſchmolzen hat. Zuweilen bemerkt der Reiſende voll Verwunderung unter dieſen Eisgewölben Soldanellen, (Soldanella alpina L. und S. Clusii Thom.) in Blüthe und die Blattroſetten des gemeinen Löwenzahn (Taraxacum dens-leonis). Nicht ſo iſt es auf Spitzbergen, wo der Rand des Schneefeldes ſtets auf dem Boden ruht. Wieder iſt es das Schmelzen des mit dem Boden in Berührung ſtehenden Schnees, welches das Rutſchen dieſer Schneefelder und die Entſtehung der Frühlingslauinen bedingt; endlich iſt es dieſe Erwärmung, welche uns die Mannichfaltigkeit der Pflanzenarten und die Menge der Individuen erklärt, womit der Boden bis dicht an die Grenze des ewigen Schnees bedeckt iſt. Da es ſämmtlich Kräuterpflanzen ſind, ſo treiben ſie ihre Wurzeln nur in die oberflächliche Bodenſchicht, eben die, welche, wie wir geſehen haben, ſich ſo ſtark an der Sonne erwärmt. Die ſchwarze Farbe der Dammerde begünſtigt noch außerdem die Verſchluckung der Wärme; auch hat man auf dem Endkegel des Faulhorn, deſſen

*) Siehe Bd. 1. Seite 41.

Höhe 80 Meter und deſſen Oberfläche 4½ Hektaren beträgt, 132 phanerogamiſche Arten beobachtet. Die ganze Spitzbergeinſel, 100 Lieues lang und 50 Lieues breit, umfaßt nur 93. Auf den Grands Mulets, Felſen aus ſchiefrigem Protogin, welche inmitten des Montblanc-Gletſchers, 3050 Meter über dem Meere und folglich 340 Meter über der Grenze des ewigen Schnees auftauchen, kann man 24 Phanerogamen ſammeln.*) Den 28. Juli 1846 erhob ſich aber auch die Temperatur des ſchiefrigen Kieſes, in welchem dieſe Pflanzen wuchſen, auf 29,0°, während die der Luft im Schatten nur 9,4°, in der Sonne 11,4° betrug.

„In den Alpen werden die Pflanzen mehr durch den Boden, welcher ſie trägt, als durch die Luft, welche ſie badet, erwärmt, und ein lebhaftes Licht begünſtigt ihre Athmungsfunktionen, namentlich die Zerſetzung der Kohlenſäure der Luft unter dem Einfluſſe des Sonnenlichtes. Sobald ſich Tags über die Temperatur Null nähert, bewahrt eine Schicht von friſchgefallenem Schnee ſie vor den gelegentlichen Fröſten, welche ſelbſt im heißeſten Sommer ſtets das ſchlechte Wetter auf den Hochgebirgen begleiten. Gleich ſehr gegen Kälte wie gegen Wärme empfindlich, können ſie keine großen Temperaturſprünge vertragen; unaufhörlich von den Wolken befeuchtet oder von den Gewäſſern benetzt, welche dem ſchmelzenden Schnee entfließen, erfordern ſie, um in den Ebenen zu gedeihen, die ſorgſamſte Pflege; der Kunſtgärtner muß ſie vor der Kälte des Winters und vor der Hitze des Sommers ſchützen und darüber wachen, daß Luft und Boden weder zu feucht noch zu trocken ſind, ohne ſie jedoch dem Einfluſſe des Lichts zu entziehen, welches ihre Blüthen mit ſo ſchönen und mannichfachen Tinten färbt. Auf Spitzbergen dagegen iſt trotz des beſtändigen Sommertages die

*) Das Verzeichniß derſelben findet ſich auf. Bd. I. Seite 319.

Vegetation arm und dünn geſäet, weil die ſchrägen und zum Theil durch die mächtige Dicke der Atmoſphäre verſchluckten Sonnenſtrahlen nicht die Macht beſitzen, dieſe eiſige Erde ſei es zu erhellen oder zu erwärmen.

„Man findet in bedeutenden Erhebungen in den Alpen, auf dem Faulhorn bei 2680 Meter, auf dem Rothhorn bei 2250 Meter, im Urſerenthale zwiſchen 1600 bis 2400 Meter, auf den Grands Mulets bei 3050 Meter und auf dem Finſteraarhorn bei 3900 Meter, eine Feldmaus, von der bereits die Rede geweſen iſt*), die Schneemaus (Arvicola nivalis). Dieſes Thier verfällt nicht in Winterſchlaf und ſteigt eben ſo wenig Winters in die Ebene hinab, ſondern verbringt die ſchlechte Jahreszeit in Gruben, die nicht über 3 Dezimeter tief in den Boden gehen. Wie könnte es dort leben, wenn die Bodentemperatur ſich bedeutend unter Null erniedrigte? Die Erde aber bewahrt unter dem Schnee die Wärme, welche ſie während des Sommers erlangt hat; am 2. Oktober 1844, am Tage vor dem erſten Schneefall, betrug ſie auf dem Faulhorn 4,67°. Jetzt wiſſen Sie unzweifelhaft, daß der Boden ſich mehr als die Luft auf den Hochgebirgen erwärmt, denn wir haben ſoeben die Folgen dieſer Erwärmung unterſucht.“

„Die Frage iſt noch um keinen Schritt weiter gerückt!“ rief ein ungeduldiger Zuhörer aus. „Wir wollen die Urſachen der Kälte im Gebirge erfahren, und man fängt an, uns lang und breit von den Urſachen der Wärme zu reden.“

„Es ſind dieſelben,“ begann der Redner wieder. „Anſcheinend paradox, iſt dieſe Behauptung doch wahr. Geht man zur Winterszeit bei Nacht aus und der Himmel iſt heiter, ſo hat man's kalt. Iſt der Himmel mit Wolken bedeckt, ſo iſt die

*) Siehe S. 1 und wegen weiterer Einzelheiten zwei Notizen über die Arvicola nivalis (Annales des sciences naturelles, 2e serie 1843, t. XIX p. 87, und 3e serie 1847, t. VIII p. 193).

Kälte weit weniger empfindlich. Warum? Weil wir im erſtern Falle Wärme nach dem Himmel ausſtrahlen, d. h. weil wir mit den planetariſchen oder Himmelsräumen Wärme austauſchen. Nun haben wir bei dieſem Tauſche nichts zu gewinnen, denn die mäßigſten Schätzungen der Phyſiker erniedrigen die Temperatur dieſer Räume bis auf 60 Grad unter Null; wenn aber die Wolken ein Schirm ſind, der ſich dem Temperaturaustauſch, von dem ſoeben die Rede geweſen, widerſetzt, ſo iſt die Luft ſelbſt es nicht minder, wenn auch weniger wirkſam. Die untern Schichten der Atmoſphäre, dichter als die obern, laſſen noch weniger Wärme durch als dieſe. Folglich wird der Austauſch mit den planetariſchen Räumen oder, wie die Phyſiker ſagen, die Strahlung der Wärme im Gebirge thätiger als in der Ebene ſein. Das Experiment beweiſt und die Berechnung ſchätzt numeriſch, worauf das Nachdenken hinweiſt. Gewiſſe Körper beſitzen die Eigenſchaft, ſehr thätig die Wärme zu entſenden, zu ſtrahlen, es ſind der Kienruß, der Schwanenflaum, der Sand, die Wolle, das Glas, das Holz u. ſ. w. Um die Wärmeſtrahlung in freier Luft zu meſſen, hat Herr Pouillet ein Inſtrument erſonnen, das er den Aktinometer nennt. Ein auf Schwanenflaum ruhendes Thermometer zeigt die durch die Strahlung dieſer Subſtanz hervorgerufene Kälte. Zwei dieſer Inſtrumente befanden ſich, das eine auf dem Faulhorn, das andere zu Brienz; der Niveau-Unterſchied beider Stationen beträgt 2110 Meter. Im Thal hielt ſich das Schwanenflaumthermometer nur auf 4°,6 unter einem andern frei in der Luft aufgehängten Thermometer. Auf dem Gipfel des Berges hielt es ſich auf 6°,3 unter dem der Luft. Auf dem Grand Plateau des Montblanc bei 3930 Meter fiel das Thermometer des Aktinometers zweimal tiefer unter das der Luft, als zu Chamonni, das nur 1040 Meter über dem Meere liegt; alle Körper auf dem Grand Plateau erkälten ſich alſo zweimal

mehr als zu Chamouni. Der Boden ſtrahlt auch Wärme aus, und wenn er ſich während des Tages mehr als die Luft unter dem Einfluſſe der Sonnenſtrahlen erwärmt, ſo erkältet er ſich auch mehr als ſie, ſobald die Sonnenſtrahlen ihn nicht mehr unmittelbar treffen, d. h. im Schatten und während der Nacht. Alle auf der Bodenoberfläche befindlichen Gegenſtände: Menſchen, Thiere, Pflanzen, erkälten ſich ebenfalls, jedes ſeinem Strahlungsvermögen gemäß. Werden ſie der Strahlung entzogen, ſo hört die Erkältung auf. Ein einfaches Leinwandzelt hat mir geſtattet, mit den Herren Bravais und Lepileur ſechs Nächte auf dem Grand Plateau zuzubringen, ohne von der Kälte zu leiden; dünne Holzdielen trennten uns vom Schnee, und in warme Kleider gehüllt, haben wir die Kälte von 6 bis 12 Graden unter Null, welche draußen herrſchte, nicht empfunden.

„Der ſtaubige Schnee, welcher auf den Hochgebirgen fällt, iſt vielleicht der ſtrahlendſte Körper in der ganzen Natur; ein auf die Oberfläche deſſelben gelegtes Thermometer ſank tiefer als dasjenige, welches auf dem Schwanenflaum ruhte. Am 30. Juli um zehn Uhr Abends haben wir bei ruhigem und wunderbar klarem Wetter das auf der Oberfläche des Schnees liegende Thermometer auf —20,3° fallen ſehen, während dasjenige, welches in der Luft aufgehängt war, nur — 5,3° zeigte.

„Begreifen Sie jetzt, liebe und geduldige Zuhörer, daß dieſer Boden, dieſe Felſen, dieſer Schnee während der Nacht oder im Schatten alle Wärme, welche ſie während des Tages und in der Sonne gewonnen haben, verlieren und Alles, was ſie berührt oder ihnen naht: Luft, Menſchen, Thiere und Pflanzen, erkälten? Begreifen Sie, wie dieſe beträchtliche Erwärmung am Tage durch einen ungeheuern Wärmeverluſt während der Nacht aufgewogen wird? Begreifen Sie auch, daß dieſe geringere Dichtigkeit der Atmoſphäre, welche die Erwärmung des Bodens auf einem Gipfel begünſtigt, noch mehr die Erkältung deſſelben

durch Strahlung im Schatten und während der Nacht begünſtigt? Ich hatte alſo Recht, zu ſagen: die Urſachen der ſtärkern Bodenerwärmung und der ſtärkern Lufterkältung auf einem hohen Berggipfel ſind dieſelben.

„Doch mehr, noch bin ich nicht fertig mit den Urſachen der Kälte im Gebirge. Es iſt wohl Niemand unter Ihnen, der nicht, dem Bade entſteigend, peinlich berührt worden wäre, wenn ein leichter Windhauch die Haut trocknete, indem derſelbe die Verdunſtung der auf dem Körper gebliebenen Waſſertropfen begünſtigte. Auf Koſten unſerer eigenen Wärme gehen dieſe Waſſertröpfchen in den gaſigen Zuſtand über, indem ſie der Haut die zu ihrer Verwandlung in Dampf erforderliche Wärme entziehen.

„Der Berg erleidet, was Sie erleiden; ſein vom Regen, vom Nebel oder vom ſchmelzenden Schnee erweichter Boden dunſtet thätiger als der der Ebenen aus, weil der Druck der Atmoſphäre auf dem Gebirge geringer iſt. Sauſſure hat ſich davon auf dem Col du Géant durch Experimente überzeugt, und das Nachdenken beweiſt, daß es nicht anders ſein kann. Siehe da eine zweite Kälteurſache, welche zur erſten hinzukommt. Dieſe Verdunſtung iſt im Gebirge um ſo thätiger, als die Luft daſelbſt ſelten ruhig iſt. Faſt ſtets wird es vom Winde gefegt, welcher die Verdunſtung des Schnees, des Eiſes und des Waſſers begünſtigt."

„Wir ſind befriedigt!" rief die Verſammlung etwas ermüdet von der Trockenheit dieſer phyſikaliſchen und meteorologiſchen Auseinanderſetzung aus. „Die Luft iſt auf den Gebirgen kälter, weil die Erde ſie erkältet, indem ſie mehr ausſtrahlt und verdunſtet."

„Fügen wir," fuhr der Redner fort, „hinzu, daß die Luft ſelber ſich auf einem Gipfel mehr als in einem Thale durch Strahlung erkältet. Doch bin ich noch keineswegs zu Ende,

und nach ſo vielen vortrefflichen Gründen für die Erklärung der Kälte im Gebirge bin ich verbunden, noch einen letzten anzugeben, der auch ſeinen Antheil hat und auf den ich viel gebe, weil ich ihn der Vergeſſenheit entriſſen habe, in welche die Phyſiker ihn ungerechter Weiſe haben gerathen laſſen. Doch ſchlage ich vor, vorab Erdbeeren zu pflücken, damit das Auditorium ſich ausruhe, und damit ich Zeit gewinne, über die Mittel nachzudenken, verſtändlich zu ſein, denn wenn ein ſo ausgeſuchtes Auditorium nicht verſteht, ſo kommt es daher, weil der Profeſſor nicht deutlich iſt."

Man zerſtreute ſich im Gehölz; Einige verirrten ſich gern in die Tiefen deſſelben und kamen nicht wieder zum Vorſchein, Andere aber, herzhafter, kamen wieder und ließen ſich im Mooſe nieder, begierig, dieſe dritte Kälteurſache zu vernehmen, für welche der Autor eine wahrhaft väterliche Zuneigung hegte. Nachdem der Kreis von neuem gebildet war, fuhr der Redner folgendermaßen fort:

„Haben Sie wohl bisweilen einen ganzen Tag auf dem Gipfel des Rigi, des Rothhorn, des Faulhorn oder ſonſt eines Berges, mit einem Wirthshauſe auf der Spitze, zugebracht, wo man von Aufgang bis Niedergang der Sonne verweilen kann? War das Wetter ſchön, die Luft ruhig, der Himmel klar, ſo haben Sie Folgendes bemerkt. Morgens bedeckten leichte Nebel die Thäler. Regungslos wie ein Waſſerſpiegel fingen dieſe Nebel, von den erſten Strahlen der Sonne getroffen, an, der Sitz innerer Bewegungen zu werden, indem ſie ſich bläheten, regten, rückten, theilweiſe aus einem Thale in das andere fließend; alsbald aber ſcheint die ganze Maſſe eine Anſtrengung zu machen; ſie erhebt ſich langſam, zertheilt ſich dann in Wolken, welche an den Berghängen hinauf zu klettern ſcheinen, dabei die mannichfaltigſten Formen annehmend: bald ſind es wolkige Kugeln, welche

gleich Luftballons majeſtätiſch in die Lüfte ſteigen, oder auch leichte Bänder, welche in die Schneerunſen gleiten und an den Felsſpitzen hängen bleiben, oder es iſt ein Dampf ohne beſtimmte Form, welcher gewiſſe Theile des Maſſivs einhüllt, zuweilen horizontale Schichten, welche das Gebirge in der Mitte zu ſchneiden ſcheinen. Der entzückte Reiſende erblickt durch die Blinke Theile des Thales, den ſilberglänzenden Gießbach, welcher daſſelbe durchfurcht, die Dörfer und die Ackerfelder. Einige dieſer Wolken zerſtreuen ſich, je höher ſie ſteigen, und löſen ſich ſozuſagen in der Atmoſphäre auf, andere gelangen bis zur Spitze, wo der Beobachter ſie betrachtet, und hüllen denſelben in einen dichten Nebel ein; dieſer verſchwindet ſeinerſeits, indem er ſich über dem Haupte des Beſchauers erhebt, und bildet weiße Wölkchen, welche zum blauen Himmel aufſteigen. Der Nebel im Thal, der dichtere im Gebirge ſind Wolken mit runden Formen geworden, welche nur zu oft in ihrem Schoße den Blitz und den Donner bergen.

„Welche Kraft iſt es, die ſie aus dem Thale, worin ſie für immer gefangen zu ſein ſchienen, ablöſte, um ſie über die höchſten Spitzen der Alpen zu erheben? Es ſind die aufſteigenden Ströme der Atmoſphäre. In einem Kamin beſtimmt das Herdfeuer einen Strom, der, vom Gemache ausgehend, ſich im Rauchfange erhebt und den vom Holze erzeugten Rauch mit ſich fortreißt. Desgleichen beſtimmen die erwärmten Hänge eines Berges einen aufſteigenden Luftſtrom, der die Nebelwolken mit ſich fortreißt. In der Ebene war dieſe Luft dem Drucke der ganzen atmoſphäriſchen Maſſe unterworfen, welche über ihr lag und welche durch die Queckſilberſäule des Barometers gemeſſen wird. Aber je mehr dieſe Luftmaſſe ſich erhebt, deſto mehr vermindert ſich der Druck, denn die Luftſäule, welche auf ihr laſtet, verkürzt ſich unaufhörlich. Dieſe Luft dehnt ſich, indem ſie weniger zuſammengepreßt wird, aus, nimmt an Umfang zu und erkältet ſich demzufolge…“

„Die Folge iſt nicht klar," warf ein mehr mit der Litteratur als mit der Wiſſenſchaft vertrauter Zuhörer ein.

„Kennen Sie das Kompreſſionsfeuerzeug?" fuhr der Profeſſor fort. Es iſt dies eine Röhre von dickem Glaſe, welche an einem Ende vor der Lampe verſchloſſen iſt, ein voller Stempel bewegt ſich in dieſer Röhre. Am untern Ende verſieht man ihn mit einem Stückchen Zunder, nun ſtößt man den Stempel plötzlich los, die Luft wird zuſammengepreßt. Die Bewegung, plötzlich gehemmt, verwandelt ſich in Wärme, es entſteht eine Flamme, und der Zunder fängt Feuer. Indem man den Umfang der Luft verminderte, hat man die Wärme, welche ſie gebunden hatte und wodurch ſie ſich ausdehnen und den Raum, welchen ſie vor dem Stempelſtoße einnahm, ausfüllen konnte, ſozuſagen herausgepreßt; folglich, wenn die Luft ſich ausdehnt, wenn ſie an Umfang zunimmt, erkältet ſie ſich, denn ſie kann ſich nicht ausdehnen, ohne daß die Wärme ſich in Bewegung verwandelt und latent wird, wie die Phyſiker früher ſagten. Sie iſt es in der That, denn weder das Thermometer, noch unſere Empfindungen künden uns ihre Gegenwart an. Die Ausdehnung der Luft in den aufſteigenden Strömungen iſt alſo eine Urſache der Kälte für die Hochregionen. Ein Beiſpiel, deſſen Angaben der Wirklichkeit entnommen ſind, wird dieſen Gegenſtand aufklären. Am 26. September 1844 um ſieben Uhr Morgens fingen die Wolken an von Brienz zum Faulhorn aufzuſteigen; die Temperatur der Luft, welche ſie mit ſich fortzog, betrug 11,8°. Gegen zwei Uhr Nachmittags hatten dieſe Wolken den Gipfel des Berges erreicht, wo die Temperatur der Luft 7,4° betrug; da der Unterſchied des Druckes zwiſchen Brienz und dem Faulhorn aber 160 Millimeter des Queckſilbers betrug, ſo hatte ſich die Temperatur der aufſteigenden Luft vermöge ihrer Ausdehnung um 5,9° erniedrigt. Dieſe aufſteigende Luft hatte alſo nur noch eine Temperatur von 11,8° — 5,9° = 5,9°;

da nun die des Faulhorn 7,4° betrug, ſo wirkte die aufſteigende Luft erkältend, indem ſie um 1,5° kälter als die den Gipfel umgebende Luft war. Man ſieht alſo, daß je nach ihrer anfänglichen Temperatur und der der obern Regionen der Atmoſphäre die aufſteigende Luft ſehr häufig erkältend wirkt in einer Höhe, die dem Geſetze der Temperaturabnahmen gemäß ſich ändert.

„Kurz, die erwärmende Einwirkung der Sonne, ſtärker auf den Bergen als in der Ebene, wird durch drei Urſachen vernichtet, deren Geſammtwirkung überwiegt. Dieſe drei Urſachen ſind die ſtärkere Strahlung auf den Berggipfeln, die von der Verdunſtung herrührende Kälte und diejenige, welche ſich aus der Ausdehnung der Luft in den aufſteigenden Strömen ergiebt."

Das Auditorium ſchien befriedigt und überzeugt zu ſein; allein die Vorleſung war lang geweſen, und die Anweſenden entfernten ſich Einer nach dem Andern, nachdem ſie an den Profeſſor die in dergleichen Fällen üblichen Artigkeiten und Dankſagungen gerichtet hatten. Ein einziger Zuhörer blieb, es war der amerikaniſche Philoſoph, einer von jenen Leuten, die einer Sache auf den Grund gehen und einen Gegenſtand erſt verlaſſen, nachdem ſie ihn vollſtändig erſchöpft haben.

„Alle dieſe Kälteurſachen," ſagte er zum Profeſſor, „erklären, warum ein Thermometer auf einem Berge eine geringere Wärme anzeigt, als in der Ebene; der Menſch iſt aber kein Thermometer, ſondern ein Wärme erzeugendes lebendes Weſen, für welches andere Kälteurſachen da ſind, als die, welche auf Queckſilber wirken, das in einer Glaskugel enthalten iſt. Es muß phyſiologiſche Kälteurſachen geben, welche zu den phyſikaliſchen hinzukommen oder ſie aufheben."

Der Redner war über dieſe Bemerkung hocherfreut, denn ſie gab ihm Gelegenheit, dem amerikaniſchen Gelehrten ein Exemplar von einer Arbeit anzubieten, welche er ſoeben über

dieſen Gegenſtand beendet hatte.*) „Um dieſe Frage methodiſch zu behandeln," ſagte er zu ihm, „müßte man zunächſt die von Menſchen in der Ebene empfundene phyſiologiſche Kälte in Betracht ziehen und ſodann beſonders die von einer großen Erhebung über dem Meere herrührenden Urſachen anführen." Dies nun habe ich zu thun verſucht, und da der berühmte Amerikaner von dieſen beiden Kapiteln befriedigt zu ſein ſchien, ſo ſetzen wir ſie als Fortſetzung der improviſirten Vorleſung, deren obligate Ergänzung ſie ſind, hierher.

Urſachen der phyſiologiſchen Kälte beim Menſchen.

Phyſiologiſche Kälte nenne ich nicht die Temperatur-Erniedrigungen, welche man bei mehren anormalen Zuſtänden, Entkräftung z. B., konſtatiren kann; der Temperatur-Erniedrigung, welche das Thermometer in dieſen Zuſtänden zeigt, kommt der Name anormaler oder pathologiſcher Kälte zu. Ich verſtehe unter phyſiologiſcher Kälte einen zu unſerem Bewußtſein gelangenden Eindruck von Kälte, welchen unſere Haut empfängt, und der aus der Wechſelbeziehung unſerer Organe und der uns umgebenden phyſikaliſchen Kräfte der Außenwelt zuſammengeſetzt iſt. Der Menſch iſt ein Wärme erzeugender Organismus, zugleich nimmt ihm aber die Lungen- und Haut-Ausdünſtung einen Theil der erzeugten Wärme. Verſchieden in den verſchiedenen Theilen des Körpers und leicht veränderlich je nach tauſenderlei Umſtänden giebt ſich dieſe innere Wärme, vermindert um die von der doppelten Ausdünſtung der Lungen und der Haut herrührende Kälte, nach außen durch eine Temperatur zu erkennen, welche unter

*) Du froid thermométrique et de ses relations avec le froid physiologique (Mémoires de l'Académie de Montpellier, 1859, t. IV. p. 251). Der zweite Theil: Des causes du froid sur les hautes montagnes iſt in den Annales de chémie et de physique für 1860 wieder abgedruckt.

der Achſelhöhle im Durchſchnitt etwa 37 Grade beträgt.*) Das iſt der thermometriſche Wärmegrad, womit wir gegen den Eindruck der Kälte anzukämpfen haben. In den vom Himmel begünſtigten Gegenden, wo der Menſch ſeine Nahrung auf den Bäumen des Waldes findet, iſt die Hitze am Tage ſtark genug, um jede Bekleidung überflüſſig zu machen, Nachts aber nöthigt die Kälte den Wilden, ſich ein Obdach zu ſuchen. Er baut ſich eine Hütte; das iſt ſein erſter Schutz gegen die Kälte, der erſte Verſuch der aufkeimenden Induſtrie. Alsbald lernt er Pflanzenfaſern weben oder ſich den Pelz der Thiere erobern, um ſich damit zu kleiden, denn faſt auf der geſammten Oberfläche des Erdballs iſt die Kleidung zu allen Jahreszeiten, wenn nicht am Tage, ſo doch Nachts eine Nothwendigkeit. Die phyſikaliſche Wirkung der Kleidung iſt eine dreifache: 1) hält ſie die von der Haut erwärmte Luftſchicht zurück, 2) widerſetzt ſie ſich einer zu ſtarken Ausdünſtung, 3) verlangſamt und mildert ſie den Einfluß der umgebenden Luft und der Strahlung der umgebenden Gegenſtände auf die Haut. Dieſe erwärmte Luftſchicht um den Körper zu bewahren, ohne das durch die Transpiration verdunſtete Waſſer zurückzuhalten, darin beſteht das Problem der Kleidung. Damit die Haut des Körpers keine Kälte-Empfindung erleide, iſt es nicht nöthig, daß die Temperatur dieſer Luftſchicht 37 Grade betrage, fällt ſie aber unter 30 Grade, ſo erleiden die meiſten Perſonen die Empfindung der Kälte. Steigt anderſeits die Temperatur über 37 Grade, ſo entſpringt daraus eine unangenehme Wärmeempfindung, eine je nach den Individuen mehr oder minder reichliche Transpiration; auch iſt man, durch Erfahrung belehrt, von den waſſerdichten Bekleidungen, als Wachsleinwand, Kautſchuk u. ſ. w., zum Schutz wider die Kälte abgegangen. Der mähriſche Bru-

*) Gavarret, De la chaleur produite par les êtres vivants, p. 505.

der Miertſching, welcher den Kapitän Maclure auf ſeiner Expedition zur Aufſuchung Franklin's während der Jahre 1850 bis 1855 begleitete, ſagt ausdrücklich, daß dieſe Kleidung ſelbſt bei der größten Kälte läſtig und gefährlich ſei, weil der Schweiß, den ſie hervorrufe, vom Augenblick an, wo die Ruhe der Thätigkeit folge, auf der Haut gefriere. Die durchdringbaren Wollenkleider ſind die einzigen, deren man ſich bedienen kann, wenn man in Bewegung iſt.

Nehmen wir alſo einen angemeſſen gekleideten Menſchen, verſetzen wir ihn in verſchiedene meteorologiſche Umſtände und verſuchen wir, die Urſachen der Kälteempfindung, welche er erleiden wird, zu zergliedern. Wir geben zu, was in Wirklichkeit ſtattfindet, daß er nämlich, indem er ſich mehr oder weniger warm kleidete, nicht alle Erkältungsurſachen, denen er ausgeſetzt ſein wird, hat vorausſehen können.

Prüfen wir zuvörderſt den erſten Fall. Der Himmel iſt bedeckt und die Luft ruhig; dieſe Umſtände ſind am günſtigſten dafür, daß die Temperatur der warmen Luftſchicht, welche den Körper umgiebt, ſich nicht erniedrige, denn da die Luft ruhig iſt, bringt ſie nicht durch die Lücken der Kleider durch und erneuert nicht die vom Körper erwärmte Luftſchicht. Fängt das Individuum an zu laufen, ſo erzeugt es einen künſtlichen Wind; die reichlichere Erzeugung phyſiologiſcher Wärme aber, welche aus dem Laufen hervorgeht, wiegt dieſe Erkältungsurſache auf, und es ſtellt ſich ein Mittel her zwiſchen der von dem Laufen erzeugten Wärme, der Erneuerung der unter den Kleidern feſtgehaltenen Luftſchicht und der von der Verdunſtung des Schweißes herrührenden Kälte. Nach den Empfindungen, welche das Individuum auf der Hautoberfläche erleidet, urtheilt es, ob es ſeinen Lauf beſchleunigen, hemmen oder ganz einſtellen ſoll. Inſtinktmäßig handelt Jeder von uns ſo und kleidet ſich verſchieden, je nachdem er ſich ſtill verhalten oder gehen muß, Je-

der erſetzt die Unzulänglichkeit der Kleider durch die Schnelligkeit des Ganges. Iſt das Individuum zur Regungsloſigkeit verurtheilt, ſo kann die Kälte-Empfindung trotz dieſer günſtigen Umſtände ſelbſt bei Temperaturen über Null ſehr peinlich werden. Ich habe es mehrmals erfahren, als ich mit dem Senkblei die Temperaturen des Meeres in bedeutenden Tiefen vor den Gletſchern der Magdalenenbai auf Spitzbergen unter 79°,34 n. Br. aufnahm. Es war im Monat Auguſt 1839, die Temperatur ſchwankte zwiſchen 1 und 6 Graden über Null. Ich trug einen doppelten wollenen Anzug und dicke Stiefel, wie die Jäger ſie in den Sümpfen gebrauchen. Doch faßte ich beſtändig Thermometer an, welche in das Meerwaſſer getaucht wurden, deſſen Temperatur nur einige Zehntel über Null betrug*), und ich war genöthigt, eine Stunde zu warten, bis die Deverſementsthermometer des Herrn Walferdin, auf den Grund des Meeres getaucht, die Temperatur deſſelben angenommen hatten. Trotz der Arm- und Beinbewegungen, welche ich auf der Bank des Bootes machte, erkältete ich mich dermaßen, namentlich an den Füßen, daß ſie mich ſchmerzten und daß ich gezwungen war, mich ans Land ſetzen zu laſſen und am Strande hin und herzulaufen, um mich zu erwärmen. Die Kälte, die mich erfaßte, war um ſo peinlicher, als es eine feuchte Kälte war, indem ich mich auf dem Meere befand und die Luft in den nordiſchen Gegenden faſt beſtändig mit Nebel beladen iſt.

Wenn man die Bedingungen der Kälte-Empfindung unterſuchen will, muß man nämlich dem hygrometriſchen Zuſtande der Luft Rechnung tragen. Jedermann weiß, daß die Empfindung der feuchten Kälte ſehr verſchieden von der der trocknen Kälte iſt, und daß ihre Wirkungen auf den menſchlichen Körper es gleich-

*) Voyages en Scandinavie de la corvette la Recherche, Géographie physique t. II. p. 279, ſowie Annales de physique et de chimie, 3e serie. 1849. t. XXV, p. 172.

falls ſind. Unter den bekannten Urſachen ſind zwei zunächſt rein phyſikaliſche. Die mit Feuchtigkeit geſättigte Luft widerſetzt ſich der Verdunſtung des Schweißes, und da dieſe Luft zugleich ein beſſerer Wärmeleiter iſt, ſo erkältet ſie dieſen Schweiß ſchnell. Wir haben demnach auf der Haut die Empfindung der Berührung mit kaltem Waſſer, aber nicht jene entſchiedene und packende, von einem Rückſchlage begleitete Empfindung, welche das Auflegen naſſer Tücher, der Gebrauch eines Regen- oder eines Sturzbades hervorruft, ſondern die einer feuchten und kalten Luft. Das Hinderniß, welches die kalte und feuchte Luft der Ausdünſtung entgegenſetzt, iſt die häufigſte Urſache der katarrhaliſchen Affektionen der Schleimhaut in der Naſe und Luftröhre. Eine trockene, ſelbſt viel ſtrengere Kälte ruft dieſe Wirkungen ſeltener hervor, denn ſie erkältet einfach die Haut, begünſtigt aber die Verdunſtung des Schweißes, ſtatt ſich derſelben zu widerſetzen.

Verſetzen wir uns jetzt in andere meteorologiſche Umſtände. Es iſt Nacht, die Luft ruhig und der Himmel heiter. Nehmen wir einen im Freien ſich ſtill verhaltenden Menſchen; ſeine Kleider ſtrahlen nach dem Raume aus, die von der äußerſten Hülle eingebüßte Wärme wird durch die der inneren Hüllen, dann durch die der Luftſchicht, welche mit der Haut in Berührung ſteht, erſetzt. Daraus geht eine langſame, erſt unmerkliche, doch ſtetige Erkältung hervor; ſo erkälten ſich die Soldaten im Bivouak, die Schildwachen, welche einſchlafen u. ſ. w. Es iſt eine Erkältung durch Strahlung. Ich kann nicht umhin, hier auf einen ſcheinbaren Widerſpruch hinzuweiſen, der zwiſchen der Natur der Kleider und ihren Wirkungen als die Körperwärme bewahrenden Hüllen beſteht. Wolle, Flaumfedern, Pelze ſind ſehr ſtrahlende und doch, wie man gemeinhin ſagt, ſehr warme Körper. Das kommt daher, weil dieſe Körper mit zwei ſehr entgegengeſetzten Eigenſchaften begabt ſind, nämlich

durch ihre Oberfläche die Wärme zu entſenden, zugleich aber in ihren Lücken eine beträchtliche Menge Luft feſtzuhalten. Nun iſt unter allen Naturkörpern die Luft der ſchlechteſte Wärmeleiter; folglich bewahrt die in den Maſchen eines Flanell- oder Wollengewebes, in den Zwiſchenräumen einer Flaumfeder wie des Schwans oder der Eidergans gefangene Luft, da ſie die Wärme der durch die Haut erwärmten Luftſchicht nicht leitet, dieſe Wärme mit größter Wirkſamkeit. Man prüfe einmal die Schwimmvögel, namentlich die Eidergans, welche die Eiderdunen liefert. Dieſer Flaum ſteht in Berührung mit dem Körper derſelben und enthält zwiſchen ſeinen Ritzen die erwärmte Luftſchicht, dieſe Eiderdune ſelbſt aber iſt mit Federn bedeckt, welche dieſe warme Luft feſthalten und ſie zu ſtrahlen hindern; auch habe ich feſtgeſtellt, daß die Kälte ohne Einfluß auf die Temperatur dieſer Thiere iſt.*) Nach Davy**) ſcheint die Temperatur des Menſchen von den Klimaveränderungen beeinflußt zu werden. Der Menſch trägt aber nicht wie die meiſten Thiere ein warmes Kleid, und wollte man den Einfluß der Temperaturveränderungen auf die innere Wärme der Thiere ſtudiren, ſo müßte man diejenigen ausſuchen, deren kurzes Haar kein Kleid iſt, das ſie wirkſam gegen die Temperaturveränderungen ſchützt.

Wir haben noch einen dritten Fall zu unterſuchen, den nämlich eines Menſchen, welcher kaltem Winde ausgeſetzt iſt. Mag der Himmel bedeckt oder heiter ſein, die Empfindung wird bei gleicher Temperatur dieſelbe ſein; dagegen wird die Gewalt oder mit andern Worten die Geſchwindigkeit des Windes einen ungemein großen Einfluß beſitzen. Die Wirkung deſſelben iſt

*) Mémoire sur la température des oiseaux palmipèdes (Mémoires de l'Académie des sciences de Montpellier, 1856, t. III. p. 189 und Journal de physiologie, 1858, t. I. p. 23).

**) Annales de physique et de chimie, 2e serie, t. XXXIII. p. 181.

rein mechaniſch. Durch die Maſchen der Gewebe dringend, welche uns zur Kleidung dienen, miſcht ſich die kalte Luft unaufhörlich mit der zwiſchen den Kleidern und der Haut befindlichen warmen Luftſchicht; ſie erſetzt und erneuert dieſelbe, und ruft auf der Oberhaut die Empfindung der Kälte hervor. Die waſſerdichten Gewebe ſind eine gute Schutzwehr gegen dieſe Art von Erkältung, da ſie die äußere Luft hemmen und die vom Körper erwärmte Luftſchicht bewahren; ſie ſind von ausgezeichnetem Nutzen, wenn man gezwungen iſt, ſich ruhig zu verhalten, oder wenn man nur wenig Bewegungen macht. Auch werden ſie von den Marineoffizieren und den Jägern auf dem Anſtande benutzt, welche mit dieſer Art von Erkältung zu kämpfen haben. Wachsleinwand, Kautſchukgewebe, ölgetränkte Leinwand, Felle von Thieren, wie die Ziege, der Bär, das Schaf, ſowie Leder beſitzen Vorzüge und Nachtheile, welche die Kavalleriſten und Seeleute recht gut kennen. Die Frage iſt, ein Gewebe oder ein Fell zu finden, welches luftig und waſſerdicht zugleich iſt. Das Bique genannte Ziegenfell, welches von den bretoniſchen Jägern und Seeleuten getragen wird, vereint, wie mich dünkt, große Vorzüge: es iſt undurchdringlich für die kalte Luft, und der Regen läuft tropfenweis an den fettigen Haaren deſſelben herunter, ohne das Leder zu erreichen.

Die in Bewegung befindliche Luft ruft die Empfindung der Kälte hervor, ſobald die Temperatur niedriger als 15 Grad iſt, weil von dieſem Grade ab die Temperatur der äußern Luft, verglichen mit der der warmen Luft unſerer Kleidung, niedrig genug iſt, um ſie in peinlicher Weiſe zu verändern. Auch trägt, wer auf ſeine Geſundheit bedacht iſt, Sorge, ſowohl die Wetterfahne und die Bewegung der leichten vom Winde entführten Gegenſtände, wie ſein Thermometer zu beobachten, um zu wiſſen, wie er ſich zu kleiden hat. Ich berufe mich in Be-

treff dieſes Punktes auf die individuelle Erfahrung des Leſers, kann aber nicht umhin, einige perſönliche Fälle anzuführen, wo der Gegenſatz zwiſchen der Temperatur derſelben bezüglich ſtiller oder bewegter Luft ſo groß war, daß mir die Erinnerung daran geblieben iſt. Als wir auf unſerer Ueberfahrt von Havre nach Drontheim in Norwegen auf der Nordſee ſchifften, machten wir, Bravais und ich, einige Experimente, um den Unterſchied der Lufttemperatur auf dem Verdecke und auf dem großen Maſtkorbe des Schiffes zu beſtimmen. Als ich bei ſtarkem Winde im Takelwerk emporſtieg, kam es mir vor, als ob mir die Kleider eins nach dem andern weggenommen würden, und im Maſtkorbe angelangt, hätte ich faſt darauf ſchwören mögen, daß ich nackt ſei, ſo kalt hatte ich; als ich aber herunterſteigend auf das Verdeck ſprang und mich durch die Schanzverkleidungen der Korvette vor dem Winde geſchützt fand, empfand ich ein Gefühl des Wohlbehagens, als ob ich in ein tüchtig geheiztes Zimmer getreten wäre, und doch betrug die Temperatur der Luft auf Deck nur ein oder zwei Zehntel Grade mehr als die des Windes, welcher in dem Maſtkorbe wehte; wir befanden uns im Juni, und das Thermometer hielt ſich in der Nähe von 10 Graden über Null. Nur die heftige Anſtrengung, welche nöthig iſt, um die Segel aufzuhiſſen, einzuziehen oder zu reffen, wenn es heftig weht, bewahrt die Matroſen vor den Affektionen, welche die plötzlichen Temperaturwechſel nach ſich ziehen, und für ſie iſt das Verdeck in den Zwiſchenpauſen der Manöver ein Gemach, das ihnen geheizt zu ſein ſcheint.

Alle Erforſcher der arktiſchen Regionen haben dieſelben Beobachtungen gemacht wie ich. Alexandre Fiſher*), zweiter Chirurg auf einer der Expeditionen Parry's in die nördlichen

*) Gavarret, De la chaleur etc. p. 370.

Gegenden Amerikas, berichtet, daß die Matroſen bei ruhiger Luft mit — 17°,8 die Kälte erträglicher fanden, als bei einer leichten Briſe mit — 6°,7. Fiſher hat an ſich ſelbſt beobachtet, daß er in einer ruhigen Atmoſphäre bei — 46,1° keine peinlichere Kälteempfindung verſpürte, als da er einer Briſe von — 17,8° ausgeſetzt war.

Sibirien würde im Winter ein unbewohnbares Land ſein, wenn die Luft daſelbſt bei den ſtrengen Fröſten nicht völlig ruhig wäre. Alle Reiſenden ſagen einſtimmig aus, daß die Reiſen nichts Unbequemes bei Temperaturen von — 20 bis — 30 Graden haben, wenn der Körper in tüchtiges Pelzwerk gehüllt iſt. Er kann ſich nur durch Strahlung erkälten, und die Bewegung des Schlittens erzeugt einen künſtlichen Wind, welcher dieſe Wirkung zum Theil aufhebt.

Wenn das Thermometer unter — 40 Grade, den Gefrierpunkt des Queckſilbers, herabſinkt, ſo verurſacht das Einathmen dieſer eiſigen Luft eine peinliche Empfindung in der Bruſt, wie Wrangel es in Sibirien erfahren hat; es wird dann nöthig, ſie durchzuſeihen, indem man Mund und Naſenlöcher mit Pelz oder einem Wollenſtoff umgiebt; während die äußere Luft eine Schicht erwärmter Luft durchſchneidet, bevor ſie in die Luftröhrenäſte dringt, erhöht ſich ihre Temperatur um einige Grade. Trotzdem iſt die merkwürdige phyſiologiſche Erſcheinung zu konſtatiren, wie wenig empfindlich Menſchen und Thiere gegen die Einathmung der kalten Luft ſind; die Schleimhaut der Luftröhre wird weniger davon berührt als die Haut. Sollte dies daher rühren, daß der Einathmung, welche die kalte Luft einführt, eine Ausathmung von Waſſer und Kohlenſäure folgt? Die Verdunſtung des Waſſers und die Ausdehnung des Gaſes ſind eine neue erkältende Urſache für den Luftröhrenſtamm; doch wirken ſie dahin, die Temperatur der ausgeathmeten Luft mit derjenigen der eingeathmeten auszugleichen und

folglich die Lungenschleimhaut plötzlichen Temperaturwechseln, welche sie peinlich berühren könnten, zu entziehen. Es ist dies nur eine Vorstellung, Sache des direkten Experiments ist es, zu entscheiden, in wie weit dieselbe begründet ist.

Allgemeine subjektive Bedingungen, welche die Empfindung der Kälte modifiziren.

Auf obigen Seiten haben wir die meteorologischen Bedingungen untersucht, welche die Empfindung der Kälte auf der Haut bestimmen, oder mit andern Worten, die objektiven Bedingungen dieser Empfindung. Es bleibt uns noch übrig, die von den physiologischen Bedingungen des Individuums, seiner Race, seiner Konstitution, dem Zustande seiner Verdauungs- und Athmungsfunktionen abhängigen Bedingungen, mit einem Worte, die subjektiven Ursachen der Kälteempfindung zu analysiren.

Es giebt Völkerschaften, die weniger empfindlich gegen Kälte sind als andere, und eigenthümlich, es sind dies gerade die südlichen Völkerschaften. Im Norden wird man überrascht, wenn man die dichten Pelzwerke sieht, womit sich die Russen, Schweden, Norweger bei Temperaturen bedecken, bei denen man sich in Frankreich mit einem einfachen Ueberzieher begnügt. Nie werde ich die erstickende Hitze vergessen, welche in den Stuben der finnischen Bauern am Muoniofluſſe*) im September 1839 herrschte, sie stieg gewöhnlich auf 20 bis 25 Grade, und nicht zufrieden mit dieser Temperatur, schliefen die Bauern um den Ofen herum; was Auguste Bravais und mich betraf, so zogen wir es vor, in der Scheune zu schlafen, wo das Thermometer während der Nacht um den Gefrierpunkt herum schwankte.

*) Siehe Bd. I. Seite 206 u. f.

Wenn ſie ausgingen, waren eben dieſe Leute mit ſehr warmen Kleidern angethan. Seit ich in Montpellier wohne, bin ich überraſcht, zu ſehen, wie gleichgültig die Leute aus dem Volke gegen die Kälte ſind. Thüren und Fenſter bleiben bei Temperaturen in der Nähe von Null offen ſtehen; die Einwohner ſind leicht gekleidet, und ihre Häuſer ſcheinen zu dem alleinigen Ende gebaut zu ſein, ſie vor der Hitze zu ſchützen. Nun ſind im Winter die Nächte klar und kalt, das Thermometer ſinkt öfter als zu Paris unter Null herab, und doch iſt nichts zum Schutz gegen den Froſt eingerichtet. Auch klagen die Ruſſen, die Schweden und die Polen, welche den Winter in Montpellier zubringen, darüber, daß ſie im Zimmer vor Kälte zittern, während ſie ſich im Freien bei ſchönem Sonnenſchein im Frühling, ja bisweilen ſelbſt im Sommer wähnen können; die Häuſer aber, in der Nacht durch Strahlung erkältet, erwärmen ſich während des Tages nicht genügend, wenn ſie nicht im vollen Mittag liegen. Ich habe dieſelben Bemerkungen in Konſtantinopel gemacht; es ſchneit daſelbſt jeden Winter, und doch ſcheinen die Morgenländer, welche Sommers mit ſo großer Empfindlichkeit die Kühle aufſuchen, gegen die Strenge des Winters unempfindlich zu ſein. Die Araber Algeriens bivouakiren, von ihren Burnuſſen bedeckt, unter freiem Himmel, und die Turkos waren es, welche die beiden ſtrengen Winter der Belagerung von Sebaſtopol am beſten aushielten.

Man muß bis zum nördlichen Frankreich vordringen, um zweckmäßige Vorkehrungen gegen die Kälte anzutreffen. Paris liegt faſt auf der Grenze der beiden Regionen und nimmt an der einen wie an der andern Theil. Einige Thatſachen werden beſtätigen, was ich über die geringere Empfindlichkeit der Bewohner des mittägigen Europa behaupte. Auf dem verhängnißvollen ruſſiſchen Feldzuge hat man voll Verwunderung konſtatirt, daß die aus Leuten des Südens formirten Regimenter

beſſer als die deutſchen Widerſtand leiſteten, und man weiß jetzt, daß die Kälte in der ruſſiſchen Armee ungeheure Verheerungen angerichtet hat. Mein ehemaliger Kollege an den Spitälern von Paris, Doktor Rufz, welcher fünfundzwanzig Jahre auf Martinique praktizirt hat, verſicherte mich, daß er, wieder nach Paris übergeſiedelt, den erſten Winter wenig empfindlich gegen die Kälte geweſen ſei, mehr den zweiten und noch mehr den dritten; andere Koloniſten haben mir dieſen Umſtand beſtätigt.*) Es möchte ſcheinen, als ob der Wärmevorrath, welcher während langer Jahre aufgehäuft wurde, ſich nur langſam erſchöpfte, gerade wie ein Individuum, das aus einem geheizten Gemache tritt, weit weniger die äußere Kälte empfindet, als dasjenige, welches in einem Zimmer geblieben iſt, deſſen Temperatur wenig von der draußen herrſchenden unterſchieden iſt. Ebenſo weicht der Widerſtand gegen die Kälte bei den Einzelnen ab, ohne daß die äußere Erſcheinung, das Temperament, die Konſtitution von dieſem Rückſchlage immer Rechenſchaft ablegen. Der berühmte Seefahrer der Polarmeere, Sir John Roß, erzählte mir in Stockholm, daß er, bevor er zu ſeinen Expeditionen aufgebrochen ſei, den Widerſtand der Matroſen gegen die Kälte dadurch erprobt hätte, daß er ſie den nackten Fuß habe auf das Eis ſetzen laſſen; ſolche, die weder zitterten noch erblaßten, wurden von ihm gewählt, die andern zurückgewieſen.

Es bleibt mir noch übrig, einige phyſiologiſche Bedingungen des Widerſtandes gegen die Kälte zu unterſuchen. Jeder weiß, daß körperliche Bewegung eins der mächtigſten Erwärmungsmittel iſt. Die Temperatur erhöht ſich während des Marſches in allen Theilen des Körpers der Art, daß ſie für den Thermometer empfindlich wird. Man kann in dem Werke über die

*) Siehe Fonssagrives, Traité d'hygiène navale. Paris, 1856, art. Resistance au froid, p. 436.

thierische Wärme von Herrn Gavarret,*) die über diesen Gegenstand angestellten Experimente von Davy, Becquerel, Spallanzani und Prout finden. Diese Erwärmung rührt von der Beschleunigung des Athmens und der thätigern Verbrennung des Kohlenstoffs her. Der Einfluß des Alters erkennt dieselbe Ursache an. Wenn der Greis sich schneller erkältet als der Jüngling, so rührt dies daher, daß sein Athmen weniger häufig und seine Lungenverbrennung geringer ist, wie die Herren Gavarret und Andral dies vollständig nachgewiesen haben.**) Auch begreift man sehr gut, daß die Wärme geringer während des Schlafes als in wachem Zustande ist. Herr Chossat hat dies durch Experimente an Tauben bewiesen.***) Desgleichen ist der Einfluß der Ernährung nachgewiesen für die Menge des Nahrungsstoffes von Hunter, Herrn Chossat und mir selbst†), für die Natur der Nahrungsstoffe von den Herren V. Regnault, Boussingault und Marchand.††) Herr Gavarret hat diese Arbeiten in seinem Werke so vortrefflich analysirt, daß ich es für unnöthig halte, bei diesem Gegenstande zu verweilen. Ich werde mich auf einige Beobachtungen beschränken, welche ich Gelegenheit gehabt habe an mir selbst und an andern Personen in Betreff des Einflusses der Ernährungsweise in den kalten Ländern zu machen. Ungenügende Ernährung ist eine der übelsten Bedingungen, um der Kälte zu trotzen, und diejenigen, welche derselben unterliegen, sind gewöhnlich nüchtern oder schlecht genährt. Jeden Winter hört man von Bettlern und Vagabunden, welche vor Kälte umgekommen sind. Ich bin überzeugt, daß

*) Gavarret, De la chaleur etc. p. 370.

**) Ebd. p. 351.

***) Recherches sur l'innition (Mémoires des savants étrangers de l'Institut, année 1843.)

†) Mémoire sur la température des palmipèdes, p. 15.

††) Ebd. p. 385.

unter denſelben Umſtänden ein gut genährter Menſch nicht unterlegen wäre. Namentlich iſt es der Mangel an kohlenſtoffhaltigen Nahrungsmitteln, wie Oel, Fett und Wein, der für Kälte-Eindrücke empfänglich macht. Wein und Fett ſind weſentlich Wärme erzeugende Nahrungsmittel. Man erfährt dies an ſich ſelbſt in den nordiſchen Gegenden. Die Esquimos ſchlingen ungeheure Maſſen von Oel und Fett hinunter, und nichts rüſtet beſſer als eine Fleiſchmahlzeit, mit einem feurigen Wein hinuntergeſpült, zum Widerſtande gegen die Kälte. Ich hege die größte Hochachtung vor den edlen Abſichten, welche die ſtrengen und gebieteriſchen Vorſchriften der engliſchen und amerikaniſchen Mäßigkeitsvereine diktirt haben, und ſchließe mich ihnen an, um den Gebrauch ſtarker Getränke zu verwerfen; allein Menſchen, die der feuchten Kälte ausgeſetzt ſind, des Weins berauben zu wollen, iſt ein hygieniſcher Unſinn. Herr Eduard Deſor hat an ſich ſelbſt erfahren, wie ſpannend und reizend die trockene Kälte der Vereinigten Staaten und Kanadas iſt. Man kann ſie ertragen, ohne daß der Magen durch Wein erwärmt wird; der Thee genügt. Nicht ſo verhält es ſich mit der feuchten Kälte Norwegens, Lapplands, Islands und Spitzbergens, der man nicht lange ohne Hülfe von feurigen Weinen würde trotzen können. Die Leidenſchaft der Lappen für alkoholiſche Getränke iſt weiter nichts, als der übertriebene Ausdruck eines wirklichen Bedürfniſſes.

Spezielle phyſiologiſche Kälteurſachen auf den Hochgebirgen.

Der auf ein Hochgebirge verſetzte Menſch iſt allen den Urſachen thermometriſcher Kälte unterworfen, welche wir angegeben haben: 1) der ſchwachen Erwärmung der verdünnten Luft, ſei es direkt durch die Sonne oder indirekt durch den Boden; 2) einer nächtlichen ſehr ſtarken Strahlung, welche die

Temperatur der einen wie des andern bedeutend erniedrigt; 3) der Ausdehnung der Luft, welche ſich von der Ebene an den Seiten der Gebirge erhebt; 4) der thätigen Ausdünſtung des Bodens. Zu dieſen Urſachen thermometriſcher Kälte tritt die ſtärkſte von allen denen, welche die phyſiologiſche Empfindung der Kälte beſtimmen, hinzu, nämlich die Bewegung der Luft.

Wenn die Luft in der Ebene ſelten ruhig iſt, ſo kann man wohl ſagen, daß ſie es faſt nie auf den iſolirten Gebirgsgipfeln iſt. Während der ruhigſten Tage in der Ebene herrſcht auf den Gipfeln ein heftiger Wind. So ſieht man zu Chamouni an den ſchönen Sommertagen, wenn ſich im Thale kein Blättchen rührt, auf dem Gipfel des Montblanc den Schnee vom Nordoſtwinde wegtreiben; man ſagt dann, *er raucht ſeine Pfeife*, und das iſt ein Zeichen ſchönen Wetters.

Möge es mir geſtattet ſein, bei dieſem Gegenſtande eine Erinnerung zurückzurufen, an welche ſich die von zwei Freunden, den Herren Bravais und Lepileur, knüpft. Am 29. Auguſt 1844 ſtiegen wir vom Großen Plateau zum Gipfel des Montblanc*) empor in einer Schneeruuſe, worin wir vollſtändig vor dem Nordoſtwinde, der ſtoßweiſe blies, geſchützt waren. Wir verſpürten nicht die mindeſte Kälteempfindung, ſondern nur die von der Verdünnung der Luft herrührende Athemloſigkeit und Laſchheit, denn wir befanden uns in einer zwiſchen 4000 und 4800 Meter liegenden Region. Ueber den Rochers Rouges bei etwa über 4600 Meter angekommen, wurden wir plötzlich einem Windſtoße aus Nordweſt ausgeſetzt. Die Karawane ſpürte eine ſo lebhafte und plötzliche Kälteempfindung, daß es Jedem von uns ſchien, als ob der Wind ihn ſeiner Kleider beraubt habe, und doch hatte er nur einige Hüte weggeriſſen. Glück-

*) Siehe die Erzählung dieſer Beſteigung, Bd. I., Seite 311.

licher Weiſe legte dieſer Wind ſich, als wir den Gipfel des Montblanc erreichten, da wir ohnedies Mühe gehabt haben würden, unſere Experimente zu machen, denn die Temperatur der Luft betrug im Schatten — 8°, in der Sonne — 6,3°, und der Schnee, auf welchem wir hinſchritten, zeigte auf ſeiner Oberfläche — 8,0° und bei 2 Dezimeter Tiefe — 14,0°. Dieſe niedrigen Temperaturen des flockigen Schnees, worin man bei Höhen über 3000 Meter marſchirt, ſind eine mächtige Urſache der Erkältung. Auf dem Firn, worauf man wie auf feſtem Erdreich vorrückt, iſt die Kälteempfindung erträglich. Nicht ſo verhält es ſich, wenn man in einen feinen und ſtaubartigen Schnee einſinkt. So betrug auf dem Grand Plateau des Montblanc bei 3930 Meter über dem Meere die Temperatur dieſes Schnees bei 2 Dezimeter Tiefe nie über — 8,2°, und in der Nacht ſank ſie unter — 10°. Man begreift, wie ſehr ſich die Füße erkälten müſſen, wenn man langſam emporſteigt und bei jedem Schritt in einen Schnee einſinkt, deſſen Temperatur ſo niedrig iſt. Die Zehen werden von dem gefrorenen Leder der Stiefel zuſammengepreßt, und man ſpürt eine Kälteempfindung, die ein wahres Leiden iſt. Zuweilen tritt das Erfrieren der Zehen ein, es iſt dies die ernſtliche Gefahr der Beſteigungen von Hochgebirgen. Herrn de Tilly erfroren mehre Zehen bei ſeiner Beſteigung des Montblanc am 9. Oktober 1834. Oft bedarf es keiner langen Zeit, um das Eintreten der erſten Symptome herbeizuführen; ſo ſtieg ich den 30. Auguſt 1844 Abends mit Auguſte Bravais auf den Dôme du Gouté; wir befanden uns 120 Meter über dem großen Schneeplateau, wo unſer Zelt errichtet war, oder 4050 Meter über dem Meeresſpiegel. Wir blieben daſelbſt von fünf und einhalb Uhr bis ſieben und dreiviertel Uhr. Bravais unterſuchte mit Hülfe des Theodolit die Dämmerungsphänomene; ich ſchrieb nach, was er diktirte, trug aber Sorge mit den Füßen zu trippeln, damit ſie nicht völlig erkalten möchten. Die

Temperatur der Luft wechſelte von — 4,8° bis — 6,3°, die des Schnees betrug — 9,0°. Bravais fühlte ſeine Zehen nicht mehr, ſie waren kalt und weiß wie Wachs. Wir riefen die Cirkulation und die Wärme in dieſelben zurück, indem wir ſie mit Schnee, darauf mit Wolle rieben. Bekanntlich ſind zahlreiche Fälle von Erfrieren der Extremitäten vor Sebaſtopol während der beiden Winter vorgekommen, welche die verbündeten Heere vor dieſem neuen Troja lagen. In Afrika ſind ſie nicht ſelten, wenn Truppenkörper Hochebenen oder Bergpäſſe, die mit Schnee bedeckt ſind, überſchreiten. In ſolchen Fällen iſt der ſchmelzende Schnee noch gefährlicher als der ſtaubige Schnee. Indem der Schnee nämlich aus dem feſten in den flüſſigen Zuſtand übergeht, verſchluckt derſelbe bekanntlich die Wärme aller mit ihm in Berührung kommenden Gegenſtände; dieſe Schmelzwärme wird latent, und es ergiebt ſich daraus ein fortwährendes Erkalten der Füße des Infanteriſten. Der ſchmelzende Schnee hat alle Unannehmlichkeiten der feuchten Kälte an ſich; er iſt ein guter Wärmeleiter, während der ſtaubige dies nicht iſt; er durchdringt das waſſerdichteſte Schuhwerk und ruft alle die traurigen Wirkungen der Anwendung feuchter Kälte auf die unteren Extremitäten hervor. Der Koth großer Städte im Norden reproduzirt dieſe Wirkungen im Kleinen, außer daß er nur durch ſeine eigene Temperatur, Leitfähigkeit und Feuchtigkeit wirkt, während der im Schmelzen begriffene Schnee eine unaufhörliche und unvermeidliche Entziehung von Wärmeſtoff auf die mit ihm in Berührung kommenden Körper ausübt.

Der Wechſel von Trockenheit und Feuchtigkeit iſt weit bedeutender in Gebirgen als in der Ebene. Die Empfindungen welche man ſpürt, wenn man eine Wolke durchſchreitet, ſind die der feuchten Kälte, welche aus dem Eindrucke einer von Waſſerdampf geſättigten Luft auf die Haut und aus der beſſern Leit-

fähigkeit dieſer Luft für die Wärme hervorgeht, daher eine ſehr bedeutende phyſiologiſche Kälte. In den ziemlich gewöhnlichen Fällen großer Trockenheit verdunſtet der Schweiß ſchnell, daher Wahrnehmungen von Kälte. Iſt die Trockenheit übermäßig, ſo wird die Haut riſſig, die Lippen ſpringen auf, und es erzeugen ſich leichte Roſen auf dem Geſichte, welches der Sitz einer wiederholten Abſchuppung wird.

Die Thätigkeit des Auf- oder Abſteigens, viel ermüdender als das Gehen auf einer horizontalen Ebene, führt ſchneller Athemloſigkeit, und in Folge deſſen die Nothwendigkeit ſtillzuſtehen, herbei. Einem Menſchen, der ſich durch Bewegung erwärmen will, wird es nicht einfallen, auf einen Berg zu klettern; er wird einen ganz ſchlichten Weg in der Ebene vorziehen, um ſchnell und lange zu gehen. Dieſe ſchon in Untergebirgen häufigeren Stillſtände werden es noch weit mehr, wenn man ſich zu bedeutenden Höhen erhebt. Fürwahr, Jeder weiß, daß man bei Erhebungen, die je nach den Individuen von 2000 bis 4000 Meter wechſeln, peinliche Empfindungen zu ſpüren anfängt, als übermäßiges Keuchen begleitet von Kopfweh, Schlafſucht, Uebelkeit und großer Mattigkeit.*) Dies iſt die mit dem Namen Bergkrankheit belegte Erſcheinung, ein komplizirtes Reſultat der Ermüdung, der plötzlichen Verminderung des Drucks, vor Allem aber der Verdünnung der Luft. Die Phyſiologen räumen nämlich ein, daß der Menſch bei gewöhnlicher Einathmung durchſchnittlich ein halbes Liter Luft in ſeine Lungen einführt. Der Sauerſtoff dieſes halben Liters Luft verbindet ſich mit dem Blute. Am Meeresufer, unter dem Drucke von 760 Mm. Queckſilber, wiegt ein halbes Liter Luft 0,65 Gr.

*) Siehe über dieſen Gegenſtand Lepileur, Sur les phénomènes phyſiologiques qu'on éprouve en s'élevant à une certaine hauteur dans les Alpes (Revue médicale, 2e serie, 1845, t. II. p. 55 u. 341), ſowie Mayer-Ahrens, die Bergkrankheit, 1856.

und enthält an Gewicht 0,16 Gr. Sauerstoff; unter einem geringern Drucke, dem von 475 Mm. z. B., dem wir drei Tage lang auf dem Grand Plateau unterworfen waren, ist das Volumen der eingeathmeten Luft immer dasselbe, aber ihr Gewicht ist es nicht mehr, denn dasselbe vermindert sich auf 0,40 Gr., und das des Sauerstoffes, welchen dieses halbe Liter Luft enthält, beträgt nur noch 0,10 Gr., und auf dem Gipfel des Montblanc unter dem Drucke von 420 Mm. 0,09 Gr. Die Oxydirung und folglich die Wärmeerzeugung des Blutes sind demnach geringer als am Meeresufer, einzig und allein deshalb, weil die Menge des in die Lungen eingeführten Sauerstoffes weit geringer ist. Das Athmen ist weniger vollkommen, gerade wie in verdorbener Luft, wo das Verhältniß des Sauerstoffes schwächer als in normaler Luft sein würde. Diese durchaus physikalische Ursache war schon von Hallé*), Lombard**) und Pravaz Sohn***) angezeigt worden. Gleich ihnen messe ich ihr die Keuchsymptome bei, welche man bei hastigen Besteigungen auf Hochgebirgen beobachtet. Je thätiger die Athmungsfunktionen sind, desto weniger werden die Individuen berührt, und desto höher vermögen sie sich zu erheben, ohne Unwohlsein zu verspüren. Bei allen denjenigen, deren Herz oder Lunge unvollständig wirken, beginnt das Keuchen schon bei geringen Höhen. Die mit organischen Herzkrankheiten, Asthma oder Lungentuberkeln behafteten Personen kommen schon außer Athem, wenn sie den St. Bernhard (2472 Meter), ja selbst den Simplon (2005 Meter) überschreiten. Vergebens würde man einwenden, daß in den Hochgebirgen die Zahl der Athemzüge das geringere

*) Dictionnaire des sciences médicales, art. Air, Paris, 1812, t. I. p. 248.

**) Les climats de montagnes, 1858, p. 45.

***) Des effets physiologiques et des applications thérapeutiques de l'air comprimé, 1859, p. 10.

Verhältniß des Sauerſtoffes in dem Volumen der eingeathmeten Luft erſetze. Jeder, der an ſich ſelbſt die Wirkungen dieſer kurzen, beſchleunigten Athemzüge ohne gehörige Erweiterung des Bruſtkaſtens, welche die Athemloſigkeit während oder unmittelbar nach einer Beſteigung begleiten, erfahren, hat das Gefühl bewahrt, daß dieſe haſtigen Athemzüge nicht die Wärme erzeugende Wirkung der regelmäßigen Athemzüge beſitzen können. Auch hört das Keuchen von dem Augenblicke an auf, wo man ſtillſteht, und ein regelmäßiges, aber häufigeres Athemholen als in der Ebene erſetzt zum Theil die geringere Menge des Sauerſtoffs; ich ſage zum Theil, denn um ſie völlig zu erſetzen, müßte ſich auf dem Grand Plateau z. B. die Zahl der Athemzüge zu der in der Ebene wie 8 : 5, d. h. proportional zu den Mengen eingeathmeten Sauerſtoffes verhalten. Nun iſt dies nicht der Fall; die Beſchleunigung erreicht im Zuſtande der Ruhe ſicherlich nicht ein Drittel darüber. Die geringere Menge Sauerſtoffes wird alſo nicht durch die Häufigkeit der Athemzüge erſetzt; ſie iſt eine den Hochregionen eigene phyſiologiſche Kälteurſache, und wahrſcheinlich auch die hauptſächlichſte von allen denen, welche die unter dem Namen der Bergkrankheit bekannten Symptome herbeiführen.

Wie tritt der Tod durch die Kälte ein?

Ich habe oft genug das ſchlechte Wetter auf den Gletſchern und ewigen Schneefeldern der Alpen und Spitzbergens erprobt, ich habe genug Beſchreibungen von dieſen traurigen Todesfällen geleſen und gehört, um mir eine Vorſtellung davon machen zu können. Man ſtelle ſich einen einſamen Wanderer oder eine kleine Karawane vor, die einen der mit ewigem Schnee bedeckten Päſſe überſchreiten will, welche aus dem Wallis nach Piemont oder von Frankreich nach Spanien führen. Der Vorfall ereignet ſich im Winter, zu Anfang des Frühjahrs oder am Ende

des Herbſtes. Die Reiſe iſt lang und das Wetter unſicher; die Reiſenden ſind nicht völlig vertraut mit dem Lande, ſie brechen auf, der Himmel bedeckt ſich mit Wolken, die, allmälig ſich erniedrigend, ſie in einen dichten Nebel einhüllen. Sie marſchiren im Schnee, den Spuren der ihnen vorangegangenen Reiſenden folgend, bald aber kreuzen andere Spuren diejenigen, von denen ſie ſich leiten laſſen, oder friſchgefallener Schnee hat auch jede Spur verwiſcht. Sie halten an, zaudern, gehen den Weg, den ſie gekommen, zurück, wenden ſich bald zur Rechten, bald zur Linken, orientiren ſich nach einem Gipfel, den ſie durch den Nebel erblicken. Indeß fängt der Schnee an, nicht flockig wie in der Ebene, ſondern körnig, trocken, ähnlich wie Hagel, zu fallen; vom Winde gejagt, dringt er bis auf die Haut durch die dichtgeſchloſſenſten Kleider durch; unaufhörlich das Geſicht peitſchend, ruft er eine fortwährende Betäubung hervor, welche alsbald in Schwindel ausartet. Nun wird der arme Reiſende, erſtarrt, verirrt, abgemattet, keine zwei Schritte mehr vor ſich ſehend, von einem unwiderſtehlichen Bedürfniß nach Schlaf ergriffen; er weiß, daß dieſer Schlaf der Tod iſt, allein verloren, verzweifelt ſucht er taſtend irgend einen Felſen auf, und ſich ſozuſagen ſich ſelbſt überlaſſend, legt er ſich nieder, um nicht wieder aufzuſtehen. Sein Puls ſchlägt allmälig langſamer, wie in der Lethargie, und er ſtirbt vor Kälte, wie man vor Entkräftung ſtirbt. Moraliſche Energie iſt in ſolchen Augenblicken das einzige Rettungsmittel; man muß um jeden Preis dem Schlafe widerſtehen, gehen, trippeln, die Arme wider die Bruſt preſſen, mit einem Worte durch Muskelanſtrengung gegen die Kälte ankämpfen. Jacques Balmat, der zuerſt im Jahre 1786 die Beſteigung des Montblanc unternahm, wußte dies wohl. Er war allein auf dem Grand Plateau bei 3930 Meter angelangt. Dort ward er von der Nacht

überraſcht. Im Dunkel den Gipfel hinanſteigen, war unmöglich, hinabſteigen desgleichen. Herzhaft entſchloß er ſich und ging die Länge und die Breite auf dem Schnee ſpazieren, bis die Morgendämmerung anbrach.

Bei unſern beiden erſten Verſuchen, auf den Gipfel des Montblanc zu gelangen, den 1. und den 3. Auguſt 1844, kamen wir bis zum Grand Plateau und ſchlugen unſer Zelt auf dem Schnee auf. Den 1. Auguſt zwang uns ein reichlicher Schneefall, wieder herunterzuſteigen. Das zweite Mal beſtanden wir während der Nacht einen wahren Sturm, der Wind wehte ſtoßweiſe und drohte das Zelt zu entführen, das ſich wie ein Segel blähte; jeden Augenblick meinten wir, es werde fortgeriſſen werden. Zum Glück hatte Bravais die Idee, Waſſer auf die Pflöcke zu gießen, welche wir in den Schnee gerammt hatten; dieſes Waſſer war gefroren und hielt ſie mächtig feſt. Eine eiſerne Stange, in einiger Entfernung in den Schnee gepflanzt, diente uns als Blitzableiter, denn wir wurden von Blitzen umzuckt, denen unmittelbar ein Donnerſchlag, ein Klappſtoß ohne Rollen, folgte, offenbarer Beweis, daß wir uns inmitten der elektriſchen Wolke befanden. Der Schnee, um das Zelt wirbelnd, würde nicht geſtattet haben, ſich zu orientiren; wir berathſchlagten mit unſern Führern über das einzuhaltende Verfahren, wenn das Zelt fortgeriſſen würde. Beim Betreten des Grand Plateau hatten wir eine breite, etwa 3 Meter tiefe Querſpalte überſchritten. Vermöge der Bouſſole wußten wir, in welcher Richtung ſie ſich befand, dorthin hätten wir uns flüchten und, uns an einander drückend, die Nacht zubringen müſſen, indem wir bis Tagesanbruch auf den Füßen getrippelt wären. Zum Glück hielt das Zelt, und wir hatten nicht nöthig, zu dieſer äußerſten Ausſicht auf Rettung unſere Zuflucht zu nehmen. So ſtimmt, um gegen die Kälte unter den ungün-

stigsten Umständen, worin der Mensch sich befinden kann, anzukämpfen, die Erfahrung mit der Physiologie in dem Beweise überein, daß Jugend, gute Ernährung, Muskelübung und moralische Thatkraft die Mittel sind, wodurch er einen der schrecklichsten Feinde, mit dem er auf Erden zu ringen hat, bekriegen und besiegen kann.

Verſammlung der ſchweizeriſchen naturforſchenden Geſellſchaft im Auguſt 1863 zu Samaden im Ober-Engadin, Kanton Graubünden.

Am öſtlichen Ende der Schweiz, auf den Grenzen Tyrols und Oberitaliens, zieht ſich ein langes Thal hin, welches der Inn ſeiner ganzen Länge nach durchläuft. Vallis in capite Oeni hießen es die Alten, daher Ingiadina, Engiadina, endlich Engadin, wie man heute ſagt. Der obere Theil des Thales, breit und weit, iſt durchſchnittlich 1650 Meter über dem Meere erhaben; er nimmt den Namen Oberengadin an und endet gegen Süden im Maloggiapaſſe, deſſen Höhe 1835 Meter beträgt. Dieſer Paß führt über Chiavenna und die Ufer des Comerſees direkt nach Italien hinein. Im Norden ſetzt ſich das Oberengadin im Unterengadin fort, dieſes läuft in den Schluchten von Finſtermünz in Tyrol aus, wo der Inn unter der Brücke von Sankt Martin noch 1020 Meter über dem Meere fließt. Das Engadin iſt das höchſte unter den großen das ganze Jahr hindurch bewohnten Schweizer Thälern.

Dem mächtigen Maſſiv der Alpen entſprungen, welches den beiden großen Flüſſen Mitteleuropas, der Rhone und dem

Rhein, das Daſein giebt, ſollte der Inn eigentlich den Namen der Donau tragen, denn dieſe iſt anfangs weiter nichts als ein ſchwaches Flüßchen, im Schloßhofe einer fürſtlichen Burg auf den beſcheidenen Hügeln am Südabhange des Schwarzwaldes entſprungen; in den Ebenen Baierns aber vereinigt ſich die Donau mit dem mächtigen Sohne der Alpen. Fortan trägt der Inn den Namen derjenigen, deren Größe er ausmacht, und ihre vermiſchten Gewäſſer bilden den breiten Strom, deſſen drei Mündungen die Gewäſſer von ſechzig Nebenflüſſen ins Schwarze Meer ergießen. Bei ſeiner Quelle ſtürzt ſich der Inn, der Abfluß eines kleinen Sees, des Septimer, die Maloggia-Abhänge entlang; durch die von den benachbarten Gletſchern kommenden Gewäſſer geſpeiſt, durchſchneidet er die hübſchen Seen von Silz, Silva-Plana und Sanct Moritz, eingerahmt von einem unvergleichlich grünen, kurzen und feinen Raſen. Die Seen ſind durch die Endmoränen der ehemaligen Gletſcher, welche früher bis ins Thal hinabſtiegen, von einander getrennt. Aus ungeheuern, von den benachbarten Bergen herbeigeführten und übereinandergehäuften Blöcken gebildet, haben dieſe Moränen die Seen geſchaffen, indem ſie den Lauf des jungen Fluſſes verſperrten. Mit der Zeit haben ſich dieſe vom Eiſe errichteten Dämme mit Lärchen und Arven (Pinus cembro) bedeckt, den einzigen Bäumen, welche noch unter dieſem für die Kiefern und Fichten des Nordens zu rauhen Klima fortkommen können; unter ihrem Schatten wachſen die Heidelbeeren, Preißelbeeren, ſowie einige alpine Weiden oder Geisblattpflanzen. Die ſchöne Vegetation, welche die ungeheuern, von den Gipfeln des Bernina herabgekommenen Blöcke umgiebt, überzieht ſie endlich ſelbſt. Die Flechten und Mooſe beginnen den Angriff, ſie ſetzen ſich auf dem Steine feſt, den ſie zerſetzen, indem ſie denſelben mit einer Rinde überziehen, Gräſer keimen auf der Dammerde, welche aus den zerfallenen Beſtandtheilen des Felſens, ver-

miſcht mit dem Humus, hervorgegangen aus der Zerſetzung der von den erſten Anſiedlern zurückgelaſſenen Reſte, beſteht. Zunächſt ſprießen kleine jährige Kräuter auf dieſem neuen Boden, dann ausdauernde Pflanzen, hierauf Stauden, endlich Bäume. Oft ſieht man eine Gruppe von Arven oder Lärchen einen ungeheuern Granitmonolithen krönen. Es iſt das Werk der Zeit, ſie hat die dürren Moränen in einen maleriſchen Wald verwandelt. Wie vieler Jahrhunderte hat es zu dieſer Umwandlung bedurft! Der Sommer iſt ſo kurz, das Wachsthum der Bäume ſo langſam im Engadin, wo der Winter acht Monate dauert! Der Schnee, ganze Tage lang in den Lüften wirbelnd, häuft ſich bis zur Höhe von 2 bis 3 Metern auf. Das Thermometer ſinkt auf 20, ſelbſt 30 Grade unter Null; das ganze Thal bleibt die Hälfte des Jahres hindurch unter einer dichten Decke vergraben, welche ſich über die beeiſten Seen ausbreitet, die Unebenheiten des Bodens ſchlichtet und die Thiere, ja oft die Menſchen ſelbſt zu völliger Abgeſchloſſenheit verurtheilt. Im Mai fängt der Schnee an zu ſchmelzen, trotzdem verſchwindet er erſt Ende Junis aus dem Thalgrunde, während er ſämmtliche benachbarte Höhen noch bedeckt; dann aber lachen die Matten, befreit von jenem Schnee, welcher ſie vor der Kälte im Winter geſchützt und im Frühjahr bewäſſert hat, der Sonne entgegen und ſchmücken ſich mit den erſten Alpenblumen. Die Lärchen treiben Blattbüſchel vom zarteſten Grün, die Arve richtet ihre vom Gewicht des Reifes zu Boden gedrückten Zweige auf und ſtreckt ihre violetten Zapfen gen Himmel. Die Kühe wandern langſam den Alpenweiden zu, die großen Heerden bergamaſkiſcher Schafe ſteigen zum Gebirge empor. Der Sommer iſt endlich gekommen. Leider iſt die Dauer deſſelben ſehr kurz. Nie werden weder die Luft noch der Boden völlig warm; die Sonnenſtrahlen, heißer und leuchtender als in der Ebene, beſchleunigen das Wachsthum während des Tages, Nachts aber

ſinkt das Thermometer wieder bis in die Nähe von Null herab, und das Wachsthum ſteht ſtill. Während dieſer drei Sommermonate wird die Wieſe nur ein einziges Mal gemäht, und Gerſten und Roggen, welche man auf den nach Süden liegenden Terraſſen anbaut, bringen kaum ihre magern Aehren zur Reife.

Sechs Monate Schnee und Eis, drei Monate Regen oder Kälte, und drei Monate Sommer ohne Hitze: das iſt das Klima des Oberengadins. Ein Heuſchlag, etwas Gerſte und Roggen, Holz, mit dem man äußerſt ſparſam zu Rathe gehen muß, ſo langſam wächſt es: das ſind die einheimiſchen Hülfsquellen. Der Reiſende, welcher von den Spitzen des Julier herabſteigt, erwartet eines jener Alpenhochthäler zu finden, wo man nur zerſtreute Sennhütten und Dörfer findet, deren Holzhäuſer, von der Zeit gebräunt, wider einander gedrückt und am Gebirge angelehnt, ſich gegenſeitig erwärmen zu wollen ſcheinen. Bei Silva-Plana fängt das Erſtaunen an: ein ſchönes Dorf liegt zwiſchen zwei Seen, große Häuſer aus weißen Steinen, von Gärten umgeben und jedes von einer einzigen Familie bewohnt, ſäumen den Weg. Ausnehmende Reinlichkeit und ein behagliches Ausſehen kündigen den Wohlſtand der Bewohner an. Der Reiſende ſteigt das Thal auf einer prächtigen Straße hinab, an den Ufern des zweiten Sees bemerkt er ein großes Bade-Etabliſſement, langt in Sanct Moritz, zum Theil aus Hotels zum Gebrauche der Badegäſte beſtehend, an, durchſchreitet das hübſche Dorf Celerina und erreicht endlich den Flecken Samaden, den beträchtlichſten des ganzen Thales. Hier verdoppelt ſich ſein Erſtaunen. In der proteſtantiſchen Schweiz, wo die Dörfer doch ſo ſchön und ſo reinlich ſind, giebt es keins, das ſich mit Samaden, noch mit denen, welche ihm folgen: Bevers, Sutz, Skanfz und Ponte, meſſen könnte. Welches iſt der Urſprung dieſes unerhörten Gedeihens in einem Alpenthale, das faſt nichts hervorbringt? Der Gewerbfleiß. Das Engadin

zählt wenig ſeßhafte Bewohner, die meiſten wandern aus und gehen in die Fremde, um das Gewerbe von Conditoren, Kuchenbäckern, Kaffee- und Speiſewirthen zu betreiben; haben ſie ihr Glück gemacht, ſo kehren ſie in ihr Thal, Jeder in das Dorf, wo er das Licht der Welt erblickte, zurück, bauen ſich ein ſchönes Haus und ſtatten es dem Geſchmacke des Landes gemäß aus, wo ſie ihren Reichthum gewonnen haben. Betritt man dieſe bequem eingerichteten Wohnungen, ſo trifft man die Sitten und Gewohnheiten der Stadt an, wo der Eigenthümer die Arbeitsjahre ſeines Lebens zugebracht hat. Der Wohlſtand iſt in dieſem glücklichen Thale allgemein. Ein Genfer Gelehrter, welcher dem Gottesdienſte im Tempel von Bevers beiwohnt, wundert ſich, gar keine Fürbitte für die Armen, womit die proteſtantiſche Liturgie ſchließt, zu vernehmen, der Gottesdienſt geht zu Ende, keine Kollekte wird veranſtaltet; er erkundigt ſich und vernimmt, daß es gar keine Armen im Engadin giebt. Es iſt alſo unnöthig, für ſie zu beten und zu ſammeln.

Alle Sprachen Europas redend, ſind die Bewohner des Engadin keineswegs der wiſſenſchaftlichen Bewegung des Jahrhunderts fremdgeblieben, und dieſe Induſtriellen, dieſe Kaufleute, fürder von den Geſchäften zurückgezogen, haben um die Ehre nachgeſucht, im Jahre 1863 die ſchweizeriſche naturforſchende Geſellſchaft bei ſich zu empfangen. Sie haben begriffen, daß Litteratur, Wiſſenſchaft und Künſte den wahren Ruhm der Menſchheit ausmachen, den einzigen, zu deſſen Erbſchaft die Zukunft ſich bekennen wird; ſie haben ſich ſelbſt ehren wollen, indem ſie gaſtliche Aufnahme beſcheidenen Gelehrten boten, welche aus der Schweiz, Italien und Deutſchland herbeieilten, um ſich gegenſeitig das Ergebniß ihrer Arbeiten auf dem Gebiete der phyſikaliſchen und Naturwiſſenſchaften mitzutheilen.

Der Urſprung der ſchweizeriſchen Geſellſchaft geht bis auf

das Jahr 1815 zurück. Genf, der Freiheit zurückgegeben, war ſoeben in den Bund eingetreten. Lokale Geſellſchaften waren bereits in den Kantonen vorhanden, ein Genfer Arzt, Namens Goſſe, korreſpondirendes Mitglied der Akademie der Wiſſenſchaften zu Paris, faßte den Gedanken eines Vereins, welcher ſämmtliche Schweizer Naturforſcher verbinden ſollte. Er richtet an ſie die Einladung, ſich den 4. Oktober in Genf einzufinden; und fünfunddreißig Perſonen entſprechen ſeinem Aufruf. Er läßt den Muth nicht ſinken. Die erſten Zuſammenkünfte fanden im Saale der Geſellſchaft für Phyſik und Naturgeſchichte ſtatt, wo die Grundlagen der Vereinsſtatuten endgültig feſtgeſtellt wurden; den 6. October aber beruft Goſſe die Naturforſcher nach ſeinem Landhauſe, auf ſavoyiſchem Gebiet hinter dem kleinen Salève bei dem Dorfe Morner gelegen. Auf der Höhe eines kleinen Hügels, der mit vom Montblanc herabgekommenen erratiſchen Blöcken beſäet iſt, jenem Koloſſe der Alpenkette gegenüber und Angeſichts des Genfer Sees, liegen die Ruinen eines alten Feudalſchloſſes. Auf dieſen Ruinen erhebt ſich ein Pavillon, deſſen Dach von acht Säulen getragen wird. In der Mitte der Rotunde iſt die Büſte Linné's aufgeſtellt, um ſie her reihen ſich die der großen Schweizer Naturforſcher: Haller, Bonnet, Rouſſeau und Sauſſure. Goſſe, ein Mann voll Thatkraft und Begeiſterung, richtet an ſeine Mitbürger die folgende Rede, welche ich als ein merkwürdiges Beiſpiel des Styls und der Ideen der damaligen Zeit hierher ſetze:

„Erhabene Vernunft, die Du geweſen biſt, die Du biſt und die Du ſein wirſt! erſte Urſache alles deſſen, was da iſt, Du, die Du Dich beſtändig mit dem Glücke aller Deiner Kreaturen beſchäftigeſt, würdige mich, meine Huldigungen und meinen tiefen Dank dafür zu empfangen, daß Du mir bis zu dieſem Tage des Glücks mein gebrechliches Daſein gefriſtet haſt. Ge-

währe dieſem Verein gebildeter Männer Deinen köſtlichen Segen und mache, daß jedem dieſer Gelehrten in ſeinen Arbeiten der Erfolg zu Theil werde, nach dem er ſtrebt. Und Du, erhabener und unſterblicher Linné, deſſen Seele ohne Zweifel über dieſer intereſſanten Verſammlung ſchwebt, möchte das Feuer Deines umfaſſenden Genies ſich über Jeden von uns im Beſondern ergießen. O daß wir, indem ich Deine Büſte nebſt denen der vier uns umgebenden großen Männer in dieſem Tempel, welchen ich der gütigen Natur errichtet, aufſtellte, daß wir da Alle von den Lichtſtrahlen, welche Du verbreitet haſt, elektriſirt würden! Möchten wir, verſunken in die Bewunderung der unnachahmlichen Werke dieſes großen Schöpfers, durchdrungen von Eifer und Ausdauer bei unſern Arbeiten, dieſelben nutzbringend für das gemeinſame Vaterland machen!"

Die Bewegung des Redners theilt ſich den Anweſenden mit; Angeſichts dieſes großartigen Schauſpiels der Alpen und des Genfer Sees verwiſcht ſich die Erinnerung an die in der Stadt gehaltenen Sitzungen, das Bild des poetiſchen Pavillons von Morner bleibt dem Gedächtniſſe Aller tief eingeprägt und wird für ſie die wahre Wiege der aufkeimenden Geſellſchaft. Dort wird ſie geboren, ſo will es die Ueberlieferung, und dort wird ſie bald den fünfzigſten Jahrestag ihrer Gründung feiern. Morner gehört jetzt zum Departement von Oberſavoyen, und dieſes friedliche Jahresfeſt wird (ich freue mich deſſen um meines Vaterlandes willen) im Jahre 1865 auf fortan franzöſiſcher Erde gefeiert werden. Es giebt keinen Gelehrten, der meine Genugthuung nicht theilte, wenn er am Ende dieſes Aufſatzes die Analyſe der von der ſchweizeriſchen Geſellſchaft auf dem Gebiete der phyſikaliſchen und Naturwiſſenſchaften vollbrachten Arbeiten geleſen haben wird; ſie iſt die erſte, welche, ihren Sitz alljährlich verlegend, auf dieſe Weiſe zur Verbreitung der poſitiven Wiſſenſchaften beiträgt, indem ſie fruchtbare Keime über das

Land verſtreut und die Ergebniſſe ihrer Forſchungen in den öffentlichen Sitzungen zum Gemeingut macht. Seitdem ſind andere Geſellſchaften dieſem Beiſpiele gefolgt: in Frankreich die Geologiſche Geſellſchaft, die Botaniſche Geſellſchaft und der Kongreß der Gelehrten Geſellſchaften; in England die Brittiſche Geſellſchaft; in Deutſchland die jährliche Verſammlung der Deutſchen Aerzte und Naturforſcher; in Italien die Geſellſchaft der Szienziati italiani; in Skandinavien die der Gelehrten Dänemarks, Schwedens, und Norwegens. In der Schweiz, die in zweiundzwanzig kleine Kantone eingetheilt iſt, und in der man vier Sprachen: das Franzöſiſche, Deutſche, Italieniſche und Romaniſche ſpricht, iſt die ſchweizeriſche Geſellſchaft ein Mittel der Centraliſation; ſie ſollte Menſchen, die ſich mit denſelben Studien befaſſen und ein und demſelben Ziele, dem geiſtigen, ſittlichen und materiellen Fortſchritte des Landes, zuſtreben, verbinden, in nähere und unmittelbare Beziehung zu einander ſetzen. In der Schweiz, in Italien und in Skandinavien iſt es alſo das Bedürfniß nach Einheit, welches dieſe Wandergeſellſchaften geſchaffen hat, deren Verſammlungsort jedes Jahr wechſelt, deren Geiſt aber immer derſelbe bleibt. In Frankreich und England hat ſie ein entgegengeſetztes Bedürfniß entſtehen laſſen: die Provinz ſucht gegen das allzu große Uebergewicht jener ungeheuern Hauptſtädte anzukämpfen, welche allmälig ſämmtliche Lebenskräfte eines Volkes auszuſaugen drohen.

Die Verfaſſung der ſchweizeriſchen Geſellſchaft iſt ſehr einfach. Um gewählt zu werden, müſſen die ordentlichen Mitglieder in der Schweiz geboren ſein oder daſelbſt öffentliche Aemter bekleiden; ſie belaufen ſich jetzt auf achthundertundneun. Die Fremden haben den Titel von außerordentlichen oder Ehrenmitgliedern. Die Sitzungen ſind öffentlich. Seit dem Jahre 1815 hat ſich die ſchweizeriſche Geſellſchaft ſiebenundvierzig Male verſammelt. Bis zum Jahre 1828 beſuchte ſie nach einander

die Hauptorte der Kantone, im Jahre 1829 aber fand die Verſammlung auf dem Hoſpiz des großen St. Bernhard, 2472 Meter über dem Meere, ſtatt. Einundſiebenzig Perſonen genoſſen die Gaſtfreiheit des Kloſters und eröffneten die meteorologiſchen Beobachtungen, welche die Mönche ſeit 1830 mit einer Ausdauer fortſetzen, deren Früchte die Wiſſenſchaft bereits gepflückt hat. Städte zweiten Ranges, wie Winterthur, Pruntrut, La Chaux-de-Fonds, Trogen, hatten ſich die Ehre ausgebeten, die Geſellſchaft in ihren Mauern zu empfangen, noch nie aber hatte ein Dorf dieſes Verlangen, womit die ſehr reellen Laſten dieſer Verſammlungen übernommen werden, zu erkennen gegeben. Samaden iſt das erſte; es hat ſich ein Anrecht hierauf aus ſeiner Lage am Ende der Schweiz und in einem der höchſten Thäler ihrer Gebirge gemacht. Sein Aufruf hat Gehör gefunden. Sämmtliche Dörfer des Oberengadins hatten ſich Samaden angeſchloſſen, um den Mitgliedern der Geſellſchaft gaſtliche Aufnahme zu gewähren, und wie groß auch die Zahl der Ankömmlinge ſein mochte, das Thal war bereit, ſie zu empfangen. Es fanden ſich nur hundertſechsundzwanzig ein, nämlich fünfundneunzig Schweizer, ſechzehn Deutſche, vierzehn Italiener und ein Franzoſe, der, welcher dieſe Zeilen ſchreibt. Die Mitte des Juli war regneriſch geweſen. Es hatte ſich das Gerücht verbreitet, daß dieſer Regen im Engadin, unter der Form von Schnee fallend, den Boden mit einer zwei Fuß dicken Schicht bedeckt habe. Die Nachricht war richtig; allein dieſer friſchgefallene Schnee ſollte dieſer Alpenlandſchaft noch einen Reiz mehr verleihen. Als ich den 23. Auguſt mit meinen Freunden Vogt und Deſor von der Höhe des Juliers herabſtieg, war der Schnee im Thal geſchmolzen. Das jüngſt befeuchtete Gras hatte ſeine Frühjahrsfriſche wieder angenommen. Die hohen Gebirgsmaſſive waren nicht mehr befleckt durch jene Gletſcher- und Firnfetzen, beſchmutzt von den

Trümmern, welche von den benachbarten Höhen auf ſie herabfallen, ein charakteriſtiſcher Herbſtanblick in den Hochregionen. Eine Schicht weißen, fleckenloſen Schnees, der in der Sonne erglänzte, hüllte mit ihren Falten alle über der Waldgrenze liegenden Spitzen ein. Die Gruppe des Bernina funkelte wie ein Diamant über den ſmaragdgrüngefärbten Seen. Dieſes Schauſpiel zog unſere ganze Aufmerkſamkeit auf ſich, als wir beim Eingange von Samaden anlangten. Schon waren wir unter den Laubbögen durchgeſchritten, welche an den Thoren von Sanct Moritz und Celerina errichtet waren; das von Samaden trug die Fahne der grauen Bünde: grau, blau und weiß, ſowie die Bundesfahne: roth mit dem weißen Kreuz in der Mitte. Das Dorf hatte ein feſtliches Ausſehen; Laubgewinde ſchmückten die Façaden der Häuſer, die franzöſiſche, italieniſche, deutſche Flagge wehten aus den Fenſtern, dicht beſtellt mit prachtvollen Blumen, die wie in einem Treibhauſe zwiſchen den Doppelfenſtern, welche das ganze Jahr über an ihrem Platze bleiben, gezogen werden. Bei der Ankunft wurde uns von Komitémitgliedern unſer Logis angewieſen, ein zuvorkommender Wirth empfing den ihm zugetheilten Naturforſcher, und die Herzlichkeit des Willkommens war der Art, daß Jeder ein neues, von der Gaſtfreundſchaft geſchaffenes Daheim zu betreten glaubte. Am Abend verſammelten ſich alle Angekommenen im Hotel Bernina. Alte Freunde fanden ſich glückſelig wieder, und Männer, welche ſich wohl durch ihre Arbeiten kannten, aber weiter keinen Berührungspunkt mit einander gemein hatten als die Liebe zur Wiſſenſchaft, ſchloſſen ſich binnen wenigen Stunden eng an einander.

Sitzung von Samaden.

Die Eröffnungsſitzung fand folgenden Tags, den 24. Auguſt, in der Kirche von Samaden ſtatt. Der Schaft der Säu-

len war mit Guirlanden umwunden, mineralogiſche Proben bedeckten den Fuß derſelben; vor der in einen Blumenkorb verwandelten Kanzel leuchtete das Bundeskreuz: der Tempel Gottes war ein Tempel der Wiſſenſchaft geworden. Herr Rudolph von Planta, Vertreter einer der älteſten Familien des Engadins und Mitglied des ſchweizeriſchen Bundesrathes, war zum Vorſitzenden ernannt; das Reglement ſchreibt weiſe vor, daß der Präſident der Sitzung immer aus dem Ort gewählt werden ſoll, wo die Geſellſchaft ſich verſammelt. Seine Eröffnungsrede beſtand in der kurzen, aber treuen Geſchichte der Völkerſchaften, in deren Mitte wir mehre Tage zubringen ſollten. Zwei Racen ſind in die Thäler, welche die rhätiſchen Alpen durchſchneiden, eingedrungen; der Nordabhang wird von den Kelten eingenommen, welcht bis nach Oberitalien vordrangen, als Bellovesus, von ſieben galliſchen Klans gefolgt, das Land eroberte und Mailand gründete. Auch trifft man im Engadin Familiennamen keltiſchen Urſprunges an, und die Namen mehrer Berge: des Julier, des Adula, des Lur-magnus oder Lukmaniers, deuten Päſſe an, wo der keltiſche Wanderer Jul, dem Gotte der Sonne, opferte. Die Einwanderung der Etrusker von der Südſeite iſt noch wahrſcheinlicher. Durch die allmäligen Einfälle der nordiſchen Barbaren vertrieben, flüchteten ſie ſich in dieſe Hochthäler unter Anführung eines Häuptlings Namens Rhätus, daher der Name Rhätia, welchen im Mittelalter der jetzige Kanton Graubünden trug. Thuſis im Domleſchgethale (vallis domestica), die drei Forts von Reams (Rhaetia ampla), Realta (Rhaetia alta) und Rhäzuns (Rhaetia ima) ſind aus dem Lateiniſchen abgeleitete Benennungen. Die meiſten Städte und Dörfer längs des Inn, der Adige (Etſch) und der Adda tragen noch Namen, welche eins ſind mit denen der Städte Umbriens, Latiums und Kampaniens; ſo greifen in unſern Tagen allmälig ſämmtliche Namen europäiſcher Städte

auf der Karte der Vereinigten Staaten von Nordamerika Platz. Ein Satz von Plinius iſt es, welcher den unwiderleglichſten Anſpruch dieſer Urbevölkerungen auf lateiniſchen Adel bildet. Plinius, geboren zu Como und während des Sommers an den Ufern des Sees die Villa bewohnend, welche ſeinen Namen trägt, folglich dem Lande benachbart, von dem er redet, ſagt: „Vettones, Cernetani, Laviuii. Oenotrii, Sentinates, Suillates sunt populi de regione Umbria quos Tusci debellarunt.“ Wie ſollte man in dieſen Benennungen nicht die Namen engadiniſcher Dörfer: Fettan, Cernetz, Lavin, Nauders, Sent und Scuol erkennen? Welche Civiliſationselemente die Etrusker dieſen Gebirgen zugeführt haben, möchte ſchwer zu ermitteln ſein, die Kultur der Terraſſenfelder jedoch kann als ein Reſt der Ackerbaugewohnheiten Toskanas betrachtet werden.

Vierhundert Jahre lang gehörten dieſe Völkerſchaften zum römiſchen Reiche. Die lateiniſche Sprache mußte nothwendig das Uebergewicht unter Menſchen erlangen, die ſich bereits im Beſitze eines demſelben Stamme entſproſſenen Idioms befanden, doch war es das Volkslatein (lingua romana rustica), welches den Sieg davontrug. Fünfzigtauſend Einwohner des Kantons Graubünden ſprechen das Romaniſche oder Graubündiſche, d. h. eine Sprache lateiniſchen Urſprungs, welche die größte Verwandtſchaft mit dem Provençaliſchen im Süden von Frankreich, dem Patois Italiens, Spaniens und dem Rumäniſchen der Walachen an den Ufern der Donau hat. Dieſe Sprache beſitzt eine Litteratur, man lehrt ſie in den Schulen neben dem Deutſchen und Franzöſiſchen. Noch mehr, ein Wochenblatt, Foegl d'Engiadina, trägt dazu bei, dieſes merkwürdige Spezimen der Spracharchäologie zu erhalten. Man wird mir dieſen Ausdruck verzeihen, denn die Sprachen ſind ältere und dauerhaftere Denkmäler als die aus Stein oder Bronze, auch ſind ſie reicher an Lehren über den Urſprung und die Wechſelfälle der Völker.

Dieſe Bemühungen, in einem Winkel der Schweiz ein altes Idiom zu bewahren, werden die Billigung der Philologen finden, denn beſorgt ſehen ſie jene Uebergangsſprachen verſchwinden, welche ein ſo helles Licht auf diejenigen werfen, die man gegenwärtig ſpricht.

Theodorich nannte Rhätien das Bollwerk Italiens, und in der That iſt es ein Wall, der abwechſelnd von den Eroberern der Halbinſel und von den römiſchen, zur Unterwerfung des nördlichen Europa ausgeſandten Heeren überſtiegen wurde. Beim Falle des fränkiſchen Reichs drangen die Magyaren und Sarazenen in das Engadin und bemächtigten ſich der wichtigſten Päſſe. Der Name des Dorfes Pontreſina, welches die Berninaſtraße beherrſcht, iſt eine Verderbung aus Pons Saracenorum, und der der Familie Saraz, einer der vornehmſten in Pontreſina, zeigt nicht weniger deutlich den Urſprung derſelben an. Die deutſchen Kaiſer aus dem Geſchlecht der Hohenſtaufen gründeten auf dem Septimer und dem Lukmanier Hoſpize zur Aufnahme der Reiſenden. Dieſe beiden Päſſe ſind in der That der leichteſte und direkteſte Uebergang aus Weſtdeutſchland nach Italien. Wenn die Hoſpize des 11. Jahrhunderts durch den Schienenweg, der die Alpen durchſchneiden ſoll, erſetzt ſein werden, ſo iſt es einer von dieſen beiden Bergen, der von einem geraderen, weniger langen und weniger koſtſpieligen Tunnel durchſtochen ſein wird als derjenige iſt, welcher das ungeheure Maſſiv des St. Gotthards einſchneiden würde. Möchte er nie als Durchgang für die Armeen dienen, welche ſo oft in den rhätiſchen Alpen auf einander geſtoßen ſind. Ueberall erinnern zerſtörte Forts und Spuren ehemaliger Schanzen an die Kriege Frankreichs, Oeſtreichs und Spaniens. Den 13. Juli 1620 wurden ſämmtliche Proteſtanten des Veltlins ohne Unterſchied des Alters oder Geſchlechtes von den Katholiken niedergemetzelt. Die Spanier beſetzten das Land, allein der Herzog von Rohan,

an der Spitze einer franzöſiſchen Armee zum Engadin herein-brechend, vertrieb ſie im Jahre 1628, und man kann noch über dem Bormio auf der Scala di Fraele die Thürme ſehen, welche er um dieſe Zeit errichten ließ. Im Jahre 1790 ſtießen die Generäle Bellegarde und Lecourbe im Innthale zuſammen, und alte Leute erinnern ſich noch, in ihrer Kindheit die franzöſiſchen Kanonen im Monat Mai auf dem Eiſe des Sulzer Sees rollen geſehen zu haben. Am ſelben Tage ſetzten die Oeſterreicher bei Sulz über die Gewäſſer des Inn, die um dieſe Jahreszeit ſo kalt waren, daß eine Menge Soldaten die Füße erfroren. Seit Anfang dieſes Jahrhunderts herrſcht der Friede in dieſen Thälern, und die regelmäßige Auswanderung der Einwohner, welche die in der Fremde erworbenen Reichthümer mit nach ihrem Heimatdorfe bringen, vermehrt immerfort den Wohlſtand des Engadins.

Wir wollen Herrn von Planta nicht in die detaillirte Aufzählung der nützlichen oder berühmten Männer folgen, denen das Engadin das Daſein gegeben hat. Dieſe geiſtige Bewegung ſchreibt ſich von der Reformation her. Im Jahre 1560 wird das Neue Teſtament in's Romaniſche überſetzt. Der Biſchof von Capo d'Iſtria, Peter Paul Vergerio, von Italien abgeſchickt, um Luther zum katholiſchen Glauben zurückzuführen, bekehrt ſich ſelbſt zum Proteſtantismus. Er flüchtet nach dem Engadin und überſetzt dort Luther's, Erasmus' und Zwingli's Werke ins Italieniſche. Seit 1550 war eine Druckerei zu Poſchiavo am ſüdlichen Fuße des Bernina von einem andern Italiener Delfino Landolfi gegründet worden. Die Werke des Reformators werden auf dem Wege des Drucks vervielfältigt und maſſenweis in Italien verbreitet. Vergerio, nach Deutſchland berufen, ſtirbt als Kanzler der Univerſität Tübingen. Im Jahre 1755 konſtruirt ein Martin Planta von Süß im Unterengadin eine elektriſche mit einer Glasſcheibe verſehene Maſchine,

und im Jahre 1765, vier Jahre ehe Watt ſein Patent nahm, unterbreitet er König Ludwig XV. den Plan einer Dampfmaſchine, fähig, Böte und Wagen fortzubewegen. Die zur Prüfung ſeines Projekts ernannten Kommiſſare erklärten es für unausführbar. Dieſe Verurtheilung raubte Martin Planta den Ruhm, die Ideen Papin's angewandt und das größte Problem der heutigen Mechanik gelöſt zu haben. Ich übergehe auswärts unbekannte, in ihrem Vaterlande aber hochgeehrte Namen, beſcheidene Berühmtheiten, welche fern von der Welt gleich den Blumen der Alpengipfel blühen; doch muß ich es Herrn von Planta danken, den Mann genannt zu haben, der mein Lehrer war, Laurent Biett von Scanfs, Arzt am Hoſpital Saint-Louis, wo er bedeutend zur Kenntniß und Behandlung der Hautkrankheiten beitrug. Jung ſchon im Jahre 1840 zu Paris geſtorben, hat dieſer Arzt unter ſeinen Zöglingen, Freunden und Patienten Erinnerungen hinterlaſſen, welche ihn noch lange überleben werden.

Dieſe Rede des Präſidenten eröffnete die Sitzung. Nach ihm ſtattete Profeſſor Studer von Bern einen Bericht über die Arbeiten der mit der geologiſchen Karte der Schweiz betrauten Kommiſſion ab. Schon verdankt das wiſſenſchaftliche Publikum eine ausgezeichnete Karte dieſes Landes den Herren Studer und Eſcher von der Linth, allein die Kleinheit des Maßſtabes, in dem ſie ausgeführt iſt, geſtattete nicht, die Unterabtheilungen der hauptſächlichſten Gebirge darauf anzudeuten. Die Bundesregierung hat demnach die Mittel zu einer geologiſchen Aufnahme im Maßſtabe von 1 : 100,000 bewilligt; es ſind dies die bewunderungswürdigen Blätter, welche unter Leitung des Generals Dufour erſcheinen. Dank der Unterſtützung der Centralregierung und dem Eifer zahlreicher über die Schweiz verſtreuter Geologen wird dieſes Land mit geringen Koſten mit einer ausgezeichneten Karte beſchenkt werden, die gleich nützlich

für die Gelehrten wie für die gebildeten Reiſenden iſt, welche dieſes ſchöne Land alljährlich beſuchen.

Nun legte Herr Mouſſon, Profeſſor der Phyſik an der Univerſität Zürich, Rechenſchaft von den Reſultaten ab, welche durch die meteorologiſche Kommiſſion gewonnen waren, die eingeſetzt iſt, die Schweiz mit einem Netz von Obſervatorien zu bedecken, auf denen man täglich die Temperatur und Feuchtigkeit der Luft, den atmoſphäriſchen Druck, die Richtung des Windes und die Menge des gefallenen Regens oder Schnees notirt. Kein Land bietet ſich beſſer als die Schweiz zu Beobachtungen dieſer Art dar. Das ganze Centralmaſſiv der Alpen umfaſſend, nimmt die Schweiz im Kanton Teſſin an den ſanfteſten Klimaten des nördlichen Italien und durch ſeine nördlichen Kantone an dem von Süddeutſchland Theil; im Weſten grenzt ſie an die Franche-Comté, im Oſten an das Tyrolergebirge, und das Klima des an der Rhone gelegenen Genfs hat gemeinſame Züge mit dem des Südens von Frankreich. Ein noch größerer Vortheil, worin kein anderes Land mit ihr wetteifern kann, iſt, daß die Schweiz die höchſten Gebirge Europas in ſich ſchließt und, Dank dem Eifer ſeiner Einwohner, die höchſten meteorologiſchen Stationen unſers Kontinents beſitzt. Die Geſammtzahl der Stationen beträgt achtundachtzig, unter denen man vier zwiſchen 1800 und 2000 Meter, vier zwiſchen 2000 und 2200, zwei zwiſchen 2200 und 2400 und eine in 2474 Meter Höhe über dem Meere zählt, nämlich die des Hoſpiz auf dem St. Bernhard. Einige von dieſen Stationen ſind ſolche erſter Klaſſe; es ſind die Obſervatorien von Bern, Genf, Neufchâtel und Zürich; die übrigen werden freiwillig von Männern bedient, welche keine andere Belohnung dafür ernten als das Gefühl, der Wiſſenſchaft und ihrem Lande nützlich zu ſein. Es iſt merkwürdig zu ſehen, welches Kontingent die verſchiedenen Klaſſen der Geſellſchaft dieſer kleinen Phalanx Freiwilliger geſtellt haben, die ſich ver-

bindlich machen, dreimal des Tages die ihnen anvertrauten Inſtrumente zu beobachten. Es befinden ſich unter dieſen freiwilligen Meteorologen zuvörderſt ſechzehn Pfarrer (katholiſche und proteſtantiſche), dreizehn Profeſſoren, dreizehn Rektoren, ſechs Aerzte, fünf Pharmazeuten, zehn Gaſtwirthe und ſechzehn Perſonen aus verſchiedenen Berufszweigen; fünf Klöſter und vier Obſervatorien leihen ihnen wirkſame Unterſtützung. Fügen wir zur Belehrung der Länder, welche kein meteorologiſches Netz beſitzen, hinzu, daß 26,200 Francs ſämmtliche Koſten für die Einrichtung der achtundachtzig Stationen gedeckt haben.

Hierauf nahm Profeſſor Vogt das Wort, um die Ergebniſſe ſeiner Forſchungen über den Menſchen, ſeinen Rang in der Schöpfung und ſeine Rolle in der Geſchichte der Erde darzulegen. In Höhlen ſind menſchliche Schädel vermiſcht mit Knochen verſchiedener Arten von Elephanten (Elephas primigenius), von Rhinozeroſſen (Rhinoceros tichorhinus) und von Bären (Ursus spelaeus) gefunden worden, die gegenwärtig nicht mehr exiſtiren. Zwei von dieſen Schädeln ſind beſonders berühmt, der in einer Höhle bei Lüttich' von Schmerling ausgegrabene und der des Neander Thales. Die Kleinheit und Verlängerung dieſer Schädel, die Schmalheit der Stirn, die Entwickelung der Augenbrauenbogen zeigen eine ſehr geſunkene Race wie die Auſtraliens an, eines Continents, deſſen organiſche Weſen einen früheren Typus, als den Aſiens und folglich Europas, ſeines weſtlichen Anhängſels, beſitzen. In Auſtralien gehören ſämmtliche organiſche Weſen, Thiere und Pflanzen, dieſen niedern Typen an, daſſelbe gilt vom Menſchen. Der Wilde Neuhollands ſteht in jeder Beziehung tiefer als alle übrigen Racen, ſeine Schädelkapazität iſt die kleinſte, welche man kennt. Die an mehren Orten zuſammen mit geſchnittenen Kieſeln und ſteinernen Aexten gefundenen Schädel deuten gleich-

falls auf wenig entwickelte Racen hin. Vor der Ankunft der phöniziſchen, griechiſchen oder etruskiſchen Civiliſation alſo, von der einige Strahlen die ſüdlichen Theile des Continents erhellten, beſtand die Urbevölkerung Mitteleuropas aus verſchiedenen, jedoch vom cerebralen Geſichtspunkte aus den jetzigen Völkerſchaften untergeordneten Racen. Die menſchliche Art iſt demnach vervollkommnungsfähig, und mit Darwin, Hurley und vielen andern Anthropologen der Jetztzeit fragt ſich Profeſſor Vogt, ob der Menſch, dieſes wandlungs- und vervollkommnungsfähige Weſen urſprünglich nicht von einem niedern Typus herſtammen möchte, deſſen gegenwärtige Vertreter die anthropomorphiſchen Affen, der Orangutang, der Chimpanſe und der Gorilla ſind. In einer chriſtlichen Kirche geſtellt, rief die Frage eine gewiſſe Bewegung hervor, allein Niemand erhob mißbilligend ſeine Stimme, denn freie Beſprechung iſt das eigentlichſte Weſen eines Volkes und einer Religion, die vom Joche der Autorität befreit ſind. Unter den Zuhörern befand ſich der Profeſſor Hengſtenberg, der eifernde Berliner Hofprediger, ein Apoſtel des übertriebenſten Pietismus, der den König von Preußen auf die verhängnißvolle Bahn drängte, der er ſich überlaſſen. Doch alle Widerſprüche löſen ſich endlich auf, wie Hegel ſagt, und in Bad Poſchiavo bei Samaden kann man im Fremdenbuche die Namen der Herren Vogt und Hengſtenberg durch eine brüderliche Klammer vereint finden. Es iſt die augenblickliche Verſöhnung des ſtarrſten Pietismus mit dem gründlichſten Materialismus, es iſt die Annäherung zweier geiſtiger Antipoden.

Nach dieſer Eröffnungsſitzung empfing Herr von Planta die Geſellſchaft an ſeiner gaſtlichen Tafel, worauf zweiundſechzig den Bewohnern von Samaden und der Umgegend gehörende Wagen die Eingeladenen an den Fuß des prachtvollen Morteratſchgletſchers verſetzten. Der heitere Zug durchſchnitt zuerſt

das Thal und das hübſche Dorf Pontreſina, deſſen Fenſter von prächtigen Geranien, Pelargonien und Petunien ſtrotzten. Darauf an einer alten mit Lärchen bedeckten Moräne hinziehend, langten wir beim Fuße der Endböſchung des Gletſchers an. Von den Spitzen des Bernina herabgekommen, verführt dieſer Gletſcher ungeheure vom Gebirge losgelöſte Felsblöcke; einige, am äußerſten Ende angelangt, rollen von der Höhe dieſes Eiswalles herab und fallen in das Bett des vom Schmelzen des Gletſchers geſpeiſten Baches. Mehre franzöſiſche und italieniſche Gelehrte haben neuerdings die Meinung geäußert, daß die Seen des ſüdlichen Alpenrückens, der Maggiore-, Lugano-, Como-, Iſeo- und Garda-See, durch die ungeheuern Gletſcher ausgetieft worden wären, welche in einer bezüglich neuern geologiſchen Epoche in die Ebenen Italiens herabgeſtiegen ſind. Die Wirkung dieſer rieſigen Gletſcher, von denen die, welche wir ſehen, noch Reſte ſind, iſt eins mit der der gegenwärtigen Gletſcher, nur der Maßſtab der hervorgerufenen Wirkungen iſt im Verhältniß zur Größe der Kräfte verringert. Wenn dieſe alten Gletſcher alſo Seen ausgetieft haben, ſo müſſen die jetzigen Gletſcher ſolche auch austiefen. Nun ruht der Morteraſchgletſcher an ſeinem äußerſten Ende auf einer ebenen Fläche von Kieſeln, welche durch den Bach, der, anfangs unter dem Eiſe fließend, unterhalb der Endböſchung zu Tage tritt, gerollt wurden. Mehre Mitglieder bemerkten mit Herrn Deſor, daß der Gletſcher die Diluvialfläche nicht austieft, die er doch ſo leicht einſchneiden könnte. Er hält ſich vielmehr über dieſer Fläche, immer iſt ein Zwiſchenraum zwiſchen dem Eiſe und den Kieſeln vorhanden. Ja mehr, der Gletſcher geht ſelbſt über die von der Höhe ſeiner Böſchung in das Bett des Baches herabgefallenen Blöcke weg. Ein Gletſcher bringt alſo nicht nach Art einer Pflugſchar, welche den Boden aufreißt und aufwühlt, in ein lockeres Gebirge, ſondern er wirkt wie ein großer Polir-

ſtein, der es abflächt. Alle Beobachter ſind von der Horizontalität der Geröllmaſſen betroffen worden, auf denen die Gletſcher eine Zeit lang fortgerutſcht ſind; es ſind, um uns der Sprache der Ingenieure zu bedienen, regulirte Flächen. Die Bergbewohner der deutſchen Schweiz bezeichnen dieſe ehemaligen Gletſcherbetten mit einem beſondern Namen, ſie nennen ſie Boden. Gleich den meiſten Gletſchern der Schweiz iſt der von Morteratſch vorgerückt, die Bewohner von Pontreſina ſchätzen ſein Vorrücken ſeit etwa dreißig Jahren auf ein Kilometer. Im Jahre 1834 ſah man zur Zeit, als der Gletſcherbach ſtieg, aus der Wölbung des Gletſchers Bretter, Ueberreſte einer ſeit langem vom Eiſe verſchlungenen und nunmehr wieder aufgedeckten Sennhütte, zum Vorſchein kommen. Dokumente aus dem 15. und 16. Jahrhundert zeigen die Lage und die Grenzen der verſchwundenen Alp oder Trift an.

Während die Geologen die Grundlagen des Gletſchers unterſuchten, durchſtreiften die Botaniker die Gehölze, mehre Zeichner hatten mit ihren Albums auf den Knieen Poſto gefaßt. Die jungen Leute hatten die Felſen des linken Ufers erklettert und waren auf dem Eiſe inmitten des Labyrinths von Blöcken, womit die Oberfläche bedeckt iſt, vorgedrungen. Das Herannahen der Nacht rief ſie auf das feſte Land zurück, und allmälig führten ſämmtliche Wagen, abermals Pontreſina durchſchneidend, die Gelehrten und ihre Wirthe nach Samaden zurück, beide Theile gleich entzückt von dieſem ſchönen Ausfluge, auf dem der Verſtand und die Phantaſie reichliche Befriedigung gefunden hatten.

Folgenden Tags theilte ſich die Geſellſchaft in Sektionen, welche ſich beſonders verſammelten. Der Sektion für Zoologie präſidirte Profeſſor Siebold von München, deſſen ſchöne Arbeiten über die Eingeweidewürmer und die Parthenogeneſis der gelehrten Welt bekannt ſind. Die erſte Mittheilung des Vor-

ſitzenden knüpfte an letztere Theorie an, dergemäß nicht befruchtete Eier dennoch auskriechen und lebende Nachkommen liefern können. Herr von Siebold hat einen vier Jahre alten Bienenſtock beobachtet, welcher beſtändig eine bedeutende Menge von Hermaphroditen lieferte. Dieſe unglücklichen Geſchöpfe wurden ſofort von den Arbeiterinnen getödtet und hinausgeworfen. Keins gleicht dem andern. Bald ſind ſie halb männlich, halb weiblich, der vordere Theil des Körpers iſt der einer Drohne, der hintere der einer Arbeiterin. Zuweilen verhält es ſich umgekehrt, das Vordertheil iſt weiblich, das Hintertheil männlich. In andern Fällen iſt der rechte Theil männlich, der linke weiblich; man bemerkt in dieſer Beziehung alle nur denklichen Vertauſchungen, an einigen Bienen ſind ſelbſt die Ringe abwechſelnd männlich und weiblich. Dieſelbe Mannichfaltigkeit findet bei den Fortpflanzungsorganen ſtatt; dieſe Hermaphroditen haben bald den Stachel von Arbeiterinnen, bald die Geſchlechtsorgane der Drohnen, bald alle beide zugleich. Oft bietet der Hermaphrodit, während er außen rechts männlich und links weiblich iſt, innen eine umgekehrte Anordnung dar. Mit einem Wort, man mag ſich alle nur möglichen Verbindungen äußerer oder innerer Geſchlechtlichkeit vorſtellen, man findet ſie alle in dieſen abnormen Bienen verwirklicht. Nur Eins iſt beſtändig, daß dieſe Hermaphroditen nämlich keine Eier wie die gewöhnlichen Arbeiterinnen enthalten. Hier die Erklärung dieſer Anomalien. Bekanntlich erzeugt eine vollſtändige Befruchtung Arbeiterinnen, die weiter nichts als unfruchtbare Weibchen ſind, die Abweſenheit der Befruchtung bringt Männchen hervor. Die Hermaphroditen kommen aus Eiern, welche von Arbeiterinnen in die Zellen gelegt wurden; wenn die Befruchtung aber aus Gründen, die man nicht kennt, unvollſtändig oder zu langſam vor ſich geht, ſo entſpringen Hermaphroditen daraus, wie die, von denen wir geſprochen haben. Es fand

eine Erörterung über dieſen intereſſanten Gegenſtand ſtatt. Herr de Filippi führte Beiſpiele von Seidenwürmern an, welche ausgekrochen ſind, ohne befruchtet geweſen zu ſein. Dieſe Beobachtungen ſtellte man mit den jüngſt über die Kühe von Herrn Thury von Genf angeſtellten Beobachtungen zuſammen, welche auf den Beweis abzielen, daß dieſe Thiere, je nach dem Grade der Reife des Eies, Männchen und Weibchen erzeugen. Es wäre alſo möglich, ſie willkürlich Kühe oder Stiere zeugen zu laſſen. Man begreift die ganze Bedeutung eines derartigen Reſultates für die Landwirthſchaft und hofft, daß die Experimente des Herrn Thury in großem Maßſtabe auf die Probe geſtellt werden mögen.

Herr Profeſſor Jules Pietet, der allgemein geachtete Verfaſſer des beſten und vollſtändigſten Lehrbuches über Paläontologie, das wir beſitzen, redete darauf über die unter dem Namen Ammonites, Toxoceras und Ancyloceras bekannten eingerollten foſſilen Muſcheln. Sehr vollſtändige Handſtücke haben ihn gelehrt, daß die Gattung Toxoceras aus dem Verzeichniſſe der kopffüßigen Weichthiere zu ſtreichen iſt. Die Gattung Crioceras verdient trotz ihrer engen Verwandtſchaft mit den Ammonshörnern beibehalten zu werden.

Wir ſelbſt hatten die Sektion für Zoologie mit einer wichtigen im Jahre 1862 von Herrn Charles Rouget, Profeſſor der Phyſiologie an der Univerſität Montpellier, gemachten Entdeckung zu unterhalten. Man wußte nicht, wie die Nerven endigen, welche in unſere Muskeln führen und ihnen die Befehle des Willens überbringen. Man ſieht den Nerv in den Muskel treten, ins Innere dringen und ſich dort in immer feinere Zweige zertheilen; allein das Auge hatte, wiewohl mit dem Mikroſkop bewaffnet, das Ende des Nervs ſelbſt noch nicht bemerkt; man wußte alſo nicht, wie das bewegende Organ ſich mit demjenigen, welches in Bewegung geſetzt wird, verbindet.

Das Sezirmeſſer iſt bei dieſer Art von Unterſuchungen ein gefährliches Inſtrument, es zerſtückelt, zerreißt und zerſtört dieſe ſo feinen und zarten Organismen. Vermöge ſcharfſinnig geleiteter Unterſuchungen iſt Herr Ronget dahin gelangt, deutlich die Enden der Nerven in ganz dünnen und durchſcheinenden Muskeln von Reptilien, darauf bei Säugethieren, endlich beim Menſchen zu gewahren. Die bewegenden Nerven durchbohren zuerſt die Hülle der Muskelfaſer und breiten ſich dann zu einer Art von Scheibe aus, welche ſich über die Faſer ſelbſt ausdehnt. Dieſe Einrichtung erinnert an die ſcheibenartigen Knöpfe, die man am Ende der Metalldrähte anbringt, womit man die Elektrizität auf die Haut leitet. Der ganze Mechanismus der Muskelzuſammenziehung ſchließt alſo eng an die elektriſchen Phänomene an, welche wir kennen. Eine Anzahl deutſcher Anatomen hat ſeitdem die Richtigkeit der Beobachtungen des Herrn Ronget beſtätigt, allein ſtatt dem Urheber dieſer Entdeckung die ihm ſchuldige Gerechtigkeit widerfahren zu laſſen, haben mehre derſelben ſie unter einer Form dargeſtellt, daß der irre geleitete Leſer nicht zu unterſcheiden weiß, ob ihnen oder dem franzöſiſchen Gelehrten die Ehre dieſer wiſſenſchaftlichen Eroberung gebührt.

Wir trugen darauf eigene Forſchungen über die Luftwurzeln einiger Arten der Gattung Jussiaea vor. Dieſe Pflanzen, aus Amerika und Aſien ſtammend, ſind Waſſerpflanzen und erinnern an die Nachtkerzen; ſie haben gewöhnliche Wurzeln, die ſich in den Schlamm ſenken, andere aber werden ſchwammig, füllen ſich mit Luft, halten ſich ſenkrecht im Waſſer und laſſen auf der Oberfläche die Zweige ſchwimmen, an denen ſie hängen, ſomit die Rolle der Schwimmblaſen vertretend, welche ſich furchtſame Schwimmer, die ihren Kräften nicht trauen, unter die Achſelhöhlen binden. Bei andern Pflanzen, wie der Waſſerkaſtanie (Trapa natans), der Pontederia crassipes, der Aldovranda vesiculosa, den Waſſerſchlauchpflanzen

ſind es der Stiel oder der Rand des Blattes, die ſich in gewiſſer Zeit mit Luft füllen und die Pflanze obenauf ſchwimmen laſſen. Bei den Jussiaea erfüllt ein anderes Organ dieſelbe Verrichtung, die Wurzel verwandelt ſich zur Schwimmblaſe. Natürlich ſollte man meinen, daß die in den Luftzellen dieſer Wurzeln enthaltene Luft dieſelbe Miſchung wie die im Waſſer aufgelöſte oder die atmoſphäriſche Luft darbiete; allein dies iſt keineswegs der Fall. Ein junger Chemiker, Herr Albert Moiteſſier, hat ſich überzeugt, daß dieſe Luft ſtets ärmer an Sauerſtoff als die atmoſphäriſche Luft oder diejenige iſt, welche ſich im Waſſer aufgelöſt findet. Dieſe für die Wiſſenſchaft neue Beobachtung hat die berühmten Chemiker Liebig und Wöhler, denen ich ſie mittheilte, lebhaft intereſſirt.

Herr Profeſſor Heer von Zürich, deſſen ſchöne Arbeiten über die foſſilen Gewächſe die Botaniker nnd Geologen bewundern, unterhielt die Sektion mit den nordiſchen Pflanzen, die ſich in den Schweizer Alpen finden; allein im Engadin hat er ihrer achtzig gezählt. Unter dieſer Zahl befindet ſich ein Baum: der Vogelbeerbaum, und drei Stauden: die lappländiſche Weide, die Weide mit fünf Staubfäden und der Alpenjohannisbeerſtrauch. Einige nordiſche Arten ſind in der ganzen Schweiz verbreitet, ich begnüge mich, das ſtengelloſe Leinkraut (Silene acaulis) anzuführen. Es giebt keinen Reiſenden, der nicht an der Grenze des ewigen Schnees jene kleinen Raſenflecken bewundert hätte, beſäet mit roſenrothen Blumen, welche die letzten inmitten des Firns auftauchenden Felſen ſchmücken; allein man trifft nordiſche Pflanzen zuweilen auf iſolirten Spitzen und in Höhen an, wo das Klima weit milder iſt, als das ihres eigentlichen Vaterlandes, der Polargegenden. Dieſe Umſtände unterſtützen die zum erſten Male von einem noch jung den Naturwiſſenſchaften entriſſenen engliſchen Naturforſcher, Edward Forbes, geäußerten Ideen. Forbes meinte, daß die gegenwärtig in den Gebirgen

Schottlands und der Schweiz, in den Karpathen und den Pyrenäen vorhandenen nordiſchen Pflanzen ſich während der Periode der ehemaligen Ausdehnung der Gletſcher von Norden nach Süden verbreitet hätten. Als dieſe geſchmolzen, wären die Pflanzen faſt ſämmtlich unter dem Einfluſſe eines für ſie zu warmen Klimas verſchwunden, einige aber hätten ſich auf Punkten, die für ihr Daſein minder ungünſtig geweſen, gehalten. Dieſe Punkte bilden zerſtreute und vereinzelte Eilande inmitten eines Landes, deſſen Vegetation die der gemäßigten Zone iſt.

Die Sektion für Geologie genießt immer das Vorrecht, die größte Anzahl Zuhörer zu vereinigen und zu den lebhafteſten Erörterungen Veranlaſſung zu geben. Wie könnte es auch anders ſein? Sind die Alpen nicht das ſchwierigſte Problem, welches die Geologie zu löſen hat? Ihre Anordnung, ihr Urſprung, ihr Alter, nichts iſt von der Wiſſenſchaft vollſtändig erkannt noch endgültig für ſie erworben. Die rieſige Sphinx iſt trotz des Genies derer, die ſie zu enträthſeln verſucht haben, noch nicht beſiegt. Allmälig jedoch tagt es. In dieſen chaotiſch über einander gethürmten Spitzen, in dieſem verworrenen Netz von Thälern beginnt man gewiſſe Urformen zu erkennen. Die Reihenfolge der Schichten iſt feſten Geſetzen unterworfen.*) Herr Deſor konſtatirt, indem er den Südabhang der Alpen in der Umgebung von Vareſe in der Lombardei mit dem Nordrücken vergleicht, daß das Ausſehen und die mineralogiſche Beſchaffenheit der Gebirgsarten völlig verſchieden ſind. Einige Stufen, wie der obere Oolith und der Korallenkalk, fehlen gänzlich; aber indem man ſich durch das Studium der Verſteinerungen leiten läßt, findet man, daß die Reihenfolge dieſelbe iſt. Nur ſcheint Alles zu beweiſen, daß im Norden

*) Siehe über dieſen Gegenſtand: Desor, De l'orographie des Alpes dans ses rapports avec la géologie, und Ball's Guide to the Western Alps.

der Alpen die Gebirge ſich in einem unruhigen korallen- und muſchelreichen Meere ablagerten, während im Süden ſchlammige Abſätze auf den Grund der ruhigen Gewäſſer eines ſturmgeſchützten Golfes ſanken. Es entſpann ſich ein Streit über die Stellung einer Bildung, die den Schweizer Geologen ſchon lange verzweifelt zu ſchaffen macht und der ſie den Namen Flyſch gegeben haben. Die Verſteinerungen fehlen oder ſind nicht zu erkennen. Herr Heer erklärt den Flyſch nach Proben von Seealgen für tertiär, und Herr Studer, der gewiegteſte von Allen, wo es ſich um die Alpen handelt, gelangt durch das Studium der Schichtungen zu demſelben Ergebniſſe. Bei Vareſe iſt dieſer Flyſch von Kalkfelſen bedeckt, welche Ammoniten einſchließen, die an gewiſſe Stufen der obern Kreide erinnern. Den italieniſchen Geologen iſt die Ehre vorbehalten, dieſen anſcheinenden Widerſpruch verſchwinden zu laſſen.

Die Orographie hat ihre Sprache ſo gut wie jede andere Wiſſenſchaft. Sie nennt mit den juraſſiſchen Bauern Cluſe eine Schlucht, welche das Glied einer Bergkette perpendikulär zur Richtung deſſelben ſchneidet und zwei parallele Thäler mit einander verbindet. Die Cluſe iſt die Wirkung eines Bruches, und an ihren Steilwänden ſieht man den Rand der gebrochenen, übereinander zurücktretenden Schichten, wobei die obern immer jüngern Gebirgsarten angehören als die untern. Dieſe Steilwände, zum Anbau nicht geeignet, ſind im Allgemeinen mit Wald und Unterholz bedeckt. Wenn ein Bergbach die Cluſe durchſchneidet, ſo tieft das Waſſer den engen Kanal aus, in den es ſich meiſt in Kaskaden aus einem Thale in das andere ſtürzt. Unter der aus vorſpringenden und gebrochenen Schichten gebildeten Wand bemerkt man alsdann eine zweite glatte, ſenkrechte und nur hie und da von breiten Furchen oder großen gerundeten Aushöhlungen durchgrabene Wand. Dieſe untere Wand iſt das Werk des Waſſers. Herr Deſor hat das roma-

niſche Wort Roſla vorgeſchlagen, um diejenigen Cluſen zu bezeichnen, deren Grund von den Gewäſſern tief ausgehöhlt iſt; es iſt dies der Name, den in Graubünden mehre Schluchten tragen, durch welche die ungeſtümen Bäche, deren Vereinigung den Rhein oberhalb der Stadt Chur bildet, ſich quer hindurchſtürzen.

Der Verfaſſer dieſes Buches unterbreitete der Sektion zwei ſchöne Karten von dem Ufer des Mittelmeeres, welche von unſern Ingenieur-Hydrographen herrühren und den zwiſchen der Mündung des Hérault und der Rhone liegenden Raum umfaſſen. Eine Reihe von Salzteichen ränder die Küſte. Dieſe Brakwaſſerſeen werden vom Meere durch einen ſchmalen Uferwall getrennt, welcher aus Dünen beſteht, deren Höhe 8 bis 10 Meter nicht überſchreitet. Die ganze Küſte iſt kalkig, der Saud der Dünen aber kieſelartig. Woher kann dieſe Kieſelerde ſtammen? Wo ſind die Felſen, welche ſie hervorgebracht haben? Ihr Urſprung iſt in den Alpen zu ſuchen. Als die ehemaligen Gletſcher in die Thäler bis an die Ufer der Rhone zwiſchen Lyon und Vienne, weniger tief aber in die ſüdlichen Thäler hinabſtiegen, haben ſie ſämmtliche Trümmer, Blöcke, Kieſel und den Sand, den ſie auf ihrem Rücken forttrugen oder in ihrem Schoße mit ſich führten, daſelbſt gelaſſen. Als dieſe Gletſcher ſchmolzen und zurückwichen, wurden alle dieſe angehäuften Trümmer von den aus dieſer ungeheuern Schmelze hervorgehenden Gewäſſern nach dem Meere fortgeriſſen. Die bröcklizen Geſteine, die weichen Kalke, die Sandſteine wurden, bevor ſie an den Ausgang der Thäler gelangten, durch die Reibung in Staub verwandelt. Die harten Felſen aber und namentlich die Kieſelfelſen, die Quarzite gelangten unter der Form gerundeter Kieſel in die Rhone-Ebene; dort bildeten ſie große Flächen, deren ausgedehnteſte und berühmteſte die Crau iſt. Dieſe Kieſel blieben nicht am Meeresufer liegen, ſie über-

ſchritten das Geſtade. Seit dieſer Zeit ſind Tauſende von Jahren verfloſſen, dieſe Kieſel, von der Flut geſchaukelt, ſchliffen ſich gegenſeitig ab und nahmen die Geſtalt abgeplatteter Strandſteine an. Der aus dieſer Abſchleifung hervorgehende Sand aber hat die Dünen gebildet, welche wir vor uns ſehen. Die den Sand erzeugenden Kieſel ſind nicht ganz vom Strande verſchwunden. An der ganzen Küſte von Montpellier findet man ſie mit den Muſcheln vermiſcht, auch beſteht der Dünenſand aus etwa 75 Prozent Kieſelerde und aus 25 Prozent Kalkſtein, welcher größtentheils von den Muſcheln herrührt, die die Flut am Geſtade zerreibt. So knüpft ſich auf der Oberfläche des Erdballs Alles eins an das andere an, und die Dünen der Ufer von Languedoc verdanken ihren Urſprung den zuvor von den ehemaligen Gletſchern der provençaliſchen Alpen in den Thälern aufgehäuften Trümmern.

Die ſchweizeriſche Geſellſchaft hat während der Sitzung vom Jahre 1863 noch viele andere belangreiche Mittheilungen erhalten, unter denen ich die der Herren Omboni von Mailand, Strobel von Pavia und Möſch von Aarau erwähnen muß. Herr Profeſſor Theobald von Chur, ein eben ſo unerſchrockener Bergbeſteiger als guter Geologe, hat ſich namentlich dem Studium der mächtigen Maſſive des Kantons Graubünden gewidmet. Diener des Evangeliums, hat er gleich dem Abte Stoppani die Theologie mit der Geologie vertauſcht, und wenn Beiden bei dieſem neuen Studium gleich wie beim erſten Zweifel aufſtoßen, ſo haben ſie wenigſtens den Troſt, dieſelben durch unmittelbare Beobachtung der Natur prüfen zu können. Ihre Arbeiten tragen zum Fortſchritt einer Wiſſenſchaft bei, welche noch vor dreißig Jahren denſelben Irrungen folgte, wie diejenige, welche ſie aufgaben, denn die Geologie iſt kaum aus jener Anfangsperiode herausgetreten, in der voreilige Gemeinbehauptungen das aufrichtige und geduldige Studium der Thatſachen er-

ſetzen, einer dürren aber unvermeidlichen Periode, denn es giebt keine menſchliche Wiſſenſchaft, die ſie nicht durchgemacht hätte. Die heutige Geologie beſteht in der methodiſchen Unterſuchung der Schichten des Erdballs und der Weſen, deren Ueberreſte ſie einſchließen, in der Analyſe der Erſcheinungen, welche gegenwärtig auf der Erdoberfläche vor ſich gehen, und in der Vergleichung der Wirkungen, welche ſie hervorrufen, mit denjenigen, deren Spuren wir in den verſchiedenen Formationen erblicken. Früher hatte jeder Geologe ſein eigenes Syſtem, welches auf den geſammten Erdball angewandt wurde, ja ſich zuweilen ſelbſt auf den Mond erſtreckte; heutzutage hat Niemand ein Syſtem, ſondern Jeder ſtudirt ſein Land oder eine beſtimmte Gegend. Die allgemeinen Thatſachen ergeben ſich ganz natürlich aus dieſen Sonderarbeiten, und wenn die Welt gut gekannt, die jetzigen Phänomene gut gewürdigt ſein werden, dann wird auch die Geologie fertig ſein.

Die Sitzungen der Sektion für Phyſik und Chemie waren nicht minder intereſſant als die der andern. Herr Dufour von Lauſanne ſprach über einen zu Clarens an den Ufern des Genfer Sees gefallenen Blitzſchlag, welcher hundertundfünfzig Weinſtöcke getroffen hat. Mehre Mitglieder erinnerten an ähnliche Thatſachen. Herr Profeſſor Clauſius erläuterte den zweiten Grundſatz der mechaniſchen Theorie der Wärme, und Herr Adolph von Planta handelte über die chemiſche Miſchung mehrer Mineralwaſſer des Kantons Graubünden. Denſelben Abend beſuchte die Geſellſchaft eine der merkwürdigſten dieſer Quellen. Die Verwaltung der Stahlbäder von Sankt Moritz hatte ſie eingeladen, ſich mit der mediziniſchen Sektion zu vereinigen, um die Anſtalt in allen ihren Einzelheiten zu prüfen. Eine lange Reihe von Wagen rollte ſich wie eine Schlange auf dem Wege ab, welcher ſich am Fuße der Berge zwiſchen Samaden und Celerina hinzieht; alsbald erreichte ſie Sankt Moritz, darauf

das Bad, welches mitten im Thale zwiſchen den Seen von Silz und Sankt Moritz liegt. Dort erheben ſich weitläufige Gebäude, die ſchon nicht mehr hinreichen, die große Zahl der Gäſte, welche dieſem Geſundbrunnen zuſtrömen, zu faſſen. Neue Gebäude ſchließen ſich den alten an, und in dem Dorfe Sankt Moritz vermehren ſich die Gaſthöfe jedes Jahr. Dieſe Waſſer ſind kalt, klar, geruchlos und haben einen prickelnden und adſtringirenden Geſchmack; ſie enthalten kohlenſaure und alkaliſch ſchwefelſaure Salze, überdies noch kohlenſaures Eiſen, ſind alſo weſentlich toniſch und ſagen ſchwachen oder entkräfteten Konſtitutionen ganz beſonders zu. Die Einwirkung der Luft kommt zu der des Waſſers hinzu, und kein Arzt wird ſich darüber wundern, wenn wir ſagen, daß man die glückliche Wirkung dieſes doppelten Einfluſſes feſtgeſtellt hat. Das ſtahlhaltige Waſſer giebt dem Blute jenen Eiſengehalt wieder, ohne den es die Organe nicht zu beleben vermag, und die Luft ſo gut wie das Waſſer tragen, indem ſie die Verdauungskräfte ſtärken, zur allgemeinen Wiederherſtellung einer zarten oder zerrütteten Konſtitution bei.

Das Mahl, welches uns in dem großen Badeſaale vereinte, war ein Taufmahl. Der große Chemiker und Arzt Paracelſus, geboren zu Einſiedeln im Kanton Schwyz im Jahre 1493, iſt der Erſte, welcher die Bäder von Sankt Moritz erkannt und geprieſen hat. Auf die Einladung des Herrn von Planta war die ſchweizeriſche Geſellſchaft bereit, Pathenſtelle bei einer der drei Quellen zu vertreten. Indem ſie ihr den Namen Paracelſus gab, brachte die Geſellſchaft einem der bedeutendſten Männer, einer der größten Geſtalten des alten Helvetien, ihre Huldigung dar. Paracelſus, der Reformator der chemiſchen und mediziniſchen Wiſſenſchaften, der Erſte, welcher ſich wider den Schulzopf erhob, um die Aerzte zum Studiren und zur Beobachtung der Natur zurückzuführen, war einer derartigen Hul-

digung würdig. Die wohlthätige Quelle, welche er der leidenden Menſchheit enthüllt hat, wird ſeinen Namen für immer bei allen denen in geſegnetem Andenken erhalten, welche derſelben ihre Geſundheit verdanken. Ein ſolches Denkmal iſt dauerhafter als die Marmor- und Bronzeſtatuen, welche ſo vielen berühmten Unbekannten errichtet werden, deren Andenken das menſchliche Geſchlecht gewißlich nicht bewahren wird. Nach dem Feſtmahle begab man ſich, den Ufern des Sees von Sankt Moritz folgend, nach einem Bauerhofe, welcher ſich auf einer von Gehölz umgebenen Wieſe erhebt. Chöre von jungen Leuten aus dem Thale begrüßten die Geſellſchaft mit ihren harmoniſchen Geſängen, und Abends langte man in Gruppen, die der Zufall oder die Wahlverwandtſchaften ihrer gemeinſamen Studien gebildet hatten, durch den Wald wieder bei den gaſtlichen Behauſungen Samadens und Celerinas an.

Der folgende Tag war der letzte dieſer Sitzung, zu kurz nach Wunſch und Sinn der Gelehrten, welche gern noch ihre Kollegen gehört oder ihnen das Reſultat ihrer begonnenen Arbeiten mitgetheilt hätten, welche die Diskuſſion oft mit ſo unerwarteten Schlaglichtern beleuchtet; die Einwohner Samadens aber, beſorgt, den Gäſten alle Schönheiten ihres Thales zu zeigen, hatten die Pferde angeſchirrt. Die Wagen ſetzten ſich wie am Tage vorher in Bewegung, um den Inn entlang nach den Grenzen des Unterengadins hinabzuziehen. Die Dörfer waren alle mit Fahnen und Laubwerk verziert, Inſchriften zeugten von der Freude der zur Begrüßung beſcheidener Naturforſcher herbeigeeilten Bevölkerung. Ueber dem Triumphbogen von Sutz war als Schildwacht ein in der Nähe erlegter brauner Bär angebracht. Zu Capella, dem letzten Weiler im Oberengadin, hatte ein bedeutender Landwirth, an dieſem Tage unſer Wirth, folgenden Spruch über ſein Haus geſetzt, dem die Geſellſchaft nicht anders als beipflichten konnte: „Die Natur

iſt das Buch der Weisheit." Die geſammte Bevölkerung der Umgegend war verſammelt, vom Ober- und Unterengadin war ſie herbeigeeilt, um dieſem Feſte der Wiſſenſchaft beizuwohnen; um die auf der Wieſe aufgeſtellten Tiſche bewegten ſich die Damen, und eine Menge improviſirter Reden feierte abwechſelnd das Studium der Natur, die Freiheit, die Schweiz, Italien und die Verbrüderung der Wiſſenſchaft und der Arbeit.

Die Sitzung war geſchloſſen, und folgenden Tags überſchritten die Einen den Julier oder den Albula, um nach der Schweiz zurückzukehren, Andere überſtiegen die Päſſe des Bernina und des Maloya und wanderten zum Comer See hinab. Der Kontraſt zwiſchen den ernſten Dörfern des kalten Engadin und den zierlichen italieniſchen Villas, umgeben von immer grünen Eichen, Oliven, Orangen, Oleandern und mexikaniſchen Aloes, iſt einer der ergreifendſten, die es in der Welt giebt. An den Ufern der italieniſchen Seen rufen die Alpen die Wirkung eines ungeheuren Spaliers hervor, welches die froſtigen Gewächſe vor den Nordwinden ſchützt; überdies mildern die tiefen Gewäſſer des Maggiore, des Lugano-, Como-, Iſeo- und Garda-Sees, wahre Wärmereſevoirs, noch die Strenge des Winters. Daher ein Ausnahmeklima für dieſe Breite, wie das von Hyères und der ganzen ligurischen Küſte von Nizza bis Piſa. Ein Reiſender, der, vom nördlichen Norwegen ausgehend, zu Fondi im Königreich Neapel anlangte, wo man die erſten Orangen in der Ebene und ohne Schutz wachſen ſieht, würde weniger überraſcht ſein, weil der Uebergang, ohne ſtärker zu ſein, langſamer und mäßiger iſt. Die berühmten Chemiker Liebig von München und Wöhler von Göttingen befanden ſich zu Lugano, eine große Zahl von Gelehrten kam, ſie zu begrüßen, und ein nachträglicher kleiner Kongreß beſchloß und vervollſtändigte den Kongreß von Samaden.

Arbeiten der ſchweizeriſchen naturforſchenden Geſellſchaft.

Meine Aufgabe iſt noch nicht beendigt. Sollte ich auch von dem ermüdeten Leſer verlaſſen werden, ſo muß ich doch die von den Mitgliedern der ſchweizeriſchen naturforſchenden Geſellſchaft veröffentlichten wiſſenſchaftlichen Arbeiten bekannt machen. Ich kann an keine detaillirte Analyſe denken, ſondern werde mich auf einen allgemeinen Ueberblick beſchränken. Die Publikationen der Geſellſchaft begannen im Jahre 1817. Profeſſor Meißner von Bern ließ einen Jahresbericht erſcheinen, welcher ſummariſche Rechenſchaft von den während der Sitzungen gemachten Mittheilungen ablegte. Dieſer Jahresbericht ſtockte im Jahre 1842. Die „Denkſchriften der ſchweizeriſchen naturforſchenden Geſellſchaft" datiren von 1829; ſie bilden jetzt zwanzig Bände in Quart mit zahlreichen Tafeln und einer Anzahl Karten. In dieſer Sammlung herrſcht die Geologie und namentlich die Geologie der Schweiz vor. Das Maſſiv des St. Gotthard bildet den Gegenſtand der in den erſten Bänden enthaltenen Unterſuchungen; dieſelben rühren von den Herren Luſſer und Lardy her. Alle Beide haben ſich befleißigt, dieſe Gebirgsgruppe, welche den Mittelpunkt oder Knoten der helvetiſchen Alpen zu bilden ſcheint, zu unterſuchen. Dieſe Arbeiten haben einen wichtigen Umſtand, der ſich ſeitdem verallgemeinert hat, außer Zweifel geſetzt: den fächerförmigen Bau der großen Alpenmaſſen nämlich. Ich will mich deutlicher erklären. Der Reiſende, welcher von Italien zurückkehrt, um den St. Gotthard zu überſchreiten, bemerkt von Airolo ab am ſüdlichen Fuße des Paſſes, daß die Gneiß- und Schieferſchichten, welche denſelben bilden, ſich ſozuſagen in die Seiten des Berges einkeilen und folglich nach Norden ſenken; je höher er ſteigt, deſto höher ſcheinen die Schichten ſich aufzurichten und wenn er den Gipfel erreicht, ſind ſie vertikal und

ſenken ſich nicht mehr, weder nach Norden noch nach Süden. Indem er am Nordabhang wieder hinabſteigt, konſtatirt derſelbe Reiſende, daß die Schichten ſich mehr und mehr neigen, die Neigung findet aber gerade in entgegengeſetzter Richtung als am Südabhange ſtatt; ſie ſenken ſich nach Süden und richten ſich nach Norden auf. Der Berg bietet alſo den Bau eines Fächers dar. Die rieſige Kraft, welche ihn ſeitlich zuſammengepreßt, hat Wirkungen hervorgerufen, die auch für das unachtſamſte Auge erſichtlich ſind. Welchem Reiſenden wäre nicht die Windung der Schichten des Arenbergs Flüelen gegenüber aufgefallen? Nur wenige Reiſende auf dem Verdeck des Dampfbootes, welches zwiſchen Flüelen und Luzern fährt, mögen die gekrümmten Schichten unbemerkt gelaſſen haben, welche Beroldingen beherrſchen, oder am Seelisberg über der berühmten Grütliwieſe, der Wiege der helvetiſchen Freiheit, hervortreten. Die nördlichen Platten des St. Gotthard haben beim Umkippen dieſe Kalkſchichten zurückgedrängt. Unter dieſem ungeheuern Drucke haben ſie ſich wie weicher Thon gewunden und gefaltet. Aehnliche Windungen ſieht man oft in der Nähe der Centralalpen, denn der St. Gotthard iſt nicht das einzige Maſſiv, welches den fächerförmigen Bau darbietet. Die Grimſel, wo die Aar entſpringt, der Galenſtock über dem Rhonegletſcher, das zwiſchen beiden gelegene Gelmerhorn, der Montblanc ſelbſt ſind mehr oder minder deutliche Belege dafür, und dieſer Bau iſt wahrſcheinlich allen kryſtalliniſchen Maſſiven der Alpen gemein, welche mit dem St. Gotthard in Verbindung ſtehen. Die Beſchreibung der Gebirgsgruppe des Davos von Herrn Studer und die Unterſuchungen der Herren Eſcher von der Linth und Theobald über Graubünden und Vorarlberg knüpfen an die des St. Gotthard an; dieſe beſchreibenden Arbeiten aber laſſen ſich nicht analyſiren und haben nur für die Gelehrten von Fach Intereſſe.

In einem Aufſatze des Herrn Rütimeyer über die Geologie der nördlichen Ufer des Thuner Sees findet man ein ſchönes Modell jener geologiſchen Landſchaften, wozu uns die Engländer zuerſt das Beiſpiel gegeben haben. Wenn es ſich um eine beſchränkte Gegend handelt ſtatt um eine Karte oder um Durchſchnitte, ſo führt man dem Leſer eine Landſchaft, eine geologiſch kolorirte Anſicht des Landes, d. h. eine ſolche vor, wo die verſchiedenen Gebirge mit gewiſſen konventionellen Tinten bezeichnet ſind. Mit dieſer geologiſchen Landſchaft in der Hand kann ſich Jedermann der Natur gegenüber zurechtfinden und die Grenzen der Formationen wiedererkennen. In dieſer Weiſe bietet uns Herr Rütimeyer die Anſicht der Ufer des Thuner Sees und der Gebirge dar, welche ihn zwiſchen Ralligen und Merlingen beherrſchen. Durch geeignete Farben zeigt er uns, daß die Hügel unmittelbar über dem Thurm von Ralligen aus Molaſſe und Nagelfluh beſtehen; Sandſteine nehmen den mittlern Theil des Gebirges ein, und die Spitzen gehören dem nummulitiſchen Geſtein an. Die Thäler ſind in das Kreidegebirge gegraben.

Ein mit Recht berühmter Geologe, Leopold von Buch, hatte im Jahre 1827 die rothen Porphyre in der Umgegend von Lugano beſchrieben. Die ſchwarzen Porphyre derſelben Gegend nannte er Melaphyre. Die Porphyre ſind in den Augen aller Geologen vulkaniſche, allein durch das Feuer hervorgebrachte Geſteine, gleich den vulkaniſchen Geſteinen des Veſuv oder des Aetna. Dieſe Eruptivgeſteine finden ſich an den Ufern des Luganer Sees am Fuße eines mit einer Kapelle gekrönten Berges; es iſt der Salvadore. Derſelbe beſteht aus Dolomit oder Kalk, welcher Magneſia enthält. Jenem übertriebenen Generaliſirungsgeiſte nachgebend, welcher ein charakteriſtiſches Merkmal der Geologie der dreißig erſten Jahre unſers Jahrhunderts bildet, ſchloß Leopold von Buch daraus, daß

ſämmtliche Dolomite von der chemiſchen Einwirkung eines weißglühenden vulkaniſchen Geſteins auf gewöhnlichen Kalkſtein oder kohlenſauren Kalk herrührten. Dieſe Dolomitentheorie ward ſozuſagen auf Treu und Glauben hingenommen. Herr Brunner, welcher die Unterſuchung der Gegend wieder aufnahm, hat eine zu leichtfertig gefaßte Ueberzeugung erſchüttert; er hat nachgewieſen, daß ſie ſich ſelbſt gegen die gewiſſenhafteſte Prüfung der von Leopold von Buch betrachteten Oertlichkeit, als derjenigen, welche den unwiderleglichen Beweis für die Wahrheit einer unlängſt noch in Gunſt ſtehenden Theorie liefern ſollte, nicht zu halten vermag.

Von der Promenade von Bern aus ſieht man vor ſich die Gruppe des Stockhorn, die Vorhut der Alpen des Oberlandes und der Gemmi. Auch von dieſer hat Herr Brunner eine Beſchreibung geliefert, und er betrachtet den Berg als das Ergebniß eines langſamen ſeitlichen Druckes vom ſelben Urſprung wie derjenige, deſſen Eindruck das Centralmaſſiv noch an ſich trägt. In einem Aufſatze über die Tertiärmolaſſe der ſchweizer Ebene gelangt Herr Kaufmann von Luzern zu denſelben Schlüſſen.

Die Alpen bieten dem Geologen trotz der bedeutenden Arbeiten, deren Gegenſtand ſie geweſen ſind, noch eine Menge zu löſender Räthſel und zu zerſtreuender Unklarheiten dar. Nicht ſo verhält es ſich mit dem Jura. Er iſt die beſtbekannte Kette Europas. Dank der großen Zahl von Foſſilien, welche er enthält, ſind die Stufen deſſelben leicht zu kennzeichnen, und der Name Jura wird in der ganzen Welt angewandt, um gleichzeitige Formationen mit denen des Jura zu bezeichnen. Dieſe Kette iſt ein Typus geworden. Die Formen des Reliefs, von Thurmann, Greßly, Deſor und ihren Nachfolgern ſtudirt, bilden die Grundlage der heutigen Orographie. Der Jura iſt das einzige Gebirgsſyſtem, welches der Geologe

wie ein Taſchentuch auseinanderfalten und auf eine ebene Fläche zurückführen kann. Urſprünglich ſind alle dieſe Gebirge horizontal in den Meeren abgelagert worden, wo die zahlreichen Thiere lebten, deren Ueberreſte jetzt aufgerichtete, gewundene und verworfene Schichten erfüllen. Welches iſt die Urſache dieſer Aufrichtungen? Hier treffen wir wieder die offenbare Einwirkung jenes ſeitlichen Druckes an, die wir in der Nähe des St. Gotthard erkannt haben. Die Paralleltetten des Jura, deren Höhe ſich in der Richtung von Oſten nach Weſten, oder der Schweiz nach Frankreich, vermindert, ſind eine unmittelbare Wirkung des Erſcheinens der Alpen. Die Alpen ſind die große Woge, die Ketten des Jura die gekräuſelten Wellen, welche auf einem ruhigen Gewäſſer entſtehen und fallen, je mehr ſie ſich von der Hauptwelle, deren abgeſchwächtes Bild ſie darbieten, entfernen.

Die Paläontologie oder die Kunde von den foſſilen organiſchen Körpern verdankt einen großen Theil ihrer Fortſchritte dem ſorgfältigen Studium der Schichten des Jura. Dort hat Greßley, indem er ein und dieſelbe Schicht ihrer ganzen Ausdehnung nach verfolgte und die organiſchen Weſen, welche ſie einſchließt, Stück für Stück unterſuchte, die verſchiedenen Facies der erloſchenen Faunen erkannt. Er hat geſehen, daß in derſelben Schicht die Bevölkerungen je nach der Natur der im Schoße des geologiſchen Meeres gebildeten Ablagerungen wechſelten. So bildete der von den Waſſerläufen dieſer Epochen fortgeführte oder aus der zerſtörenden Einwirkung der Wogen auf die Uferfelſen hervorgehende Schlamm Modergründe oder Uferanſchwemmungen. In dieſem Schlamme wohnten die freien Arten mit dünnen und gebrechlichen Schalen: die Scheide-, Klaff-, Mieß- und Tellmuſcheln, die Ammoniten und Seereptilien. Der ſogenannte Oxfordthon iſt der Typus dieſer Art von Formation.

Das Stille Meer bietet uns zahlreiche Belege einer von erſterer ganz verſchiedenen Facies. Alle Inſeln der Südſee und die Küſten Floridas ſind von Riffen umgeben, die aus angehäuften Thieren: Korallen oder Polypen, gebildet ſind. Daſſelbe war in den geologiſchen Meeren der Fall; man erkennt dieſe ehemaligen Geſtade an der großen Zahl von Polypen, Auſtern und Bohrmuſcheln, womit ſie eingefaßt ſind. Andere Thiere von zarterem Bau: Seeigel und Seelilien, lebten mit den zweiſchaligen inmitten dieſes Hauſens von Polypenſtämmen, welche ſie vor der Flut ſchützten; die Geſammtheit der Fauna bildet die *korallinifche* Facies, welche eine Stufe der juraſſiſchen Gebirge charakteriſirt. Der Korallenkalk der Umgegend von Neuchâtel ſowie der von St. Michel in der Lorraine ſind Typen dieſer Gebirge.

Heute wie ehedem iſt das hohe Meer die Wüſte des Ozeans. Die Fiſcher und Zoologen wiſſen dies wohl, denn die Thiere ſind dort ſelten und von geringer Mannichfaltigkeit. In den dort abgelagerten Schichten findet man nur Reſte von Korallen und ſchwammigen Polypen, Belemniten und Ammoniten; es iſt die *pelagiſche Facies*.

So erkennt man, ſchloß Greßley, in derſelben zur ſelben Zeit abgelagerten geologiſchen Schicht die Ueberreſte von verſchiedenen Bevölkerungen, je nachdem man die ſchlammigen, korallinifchen oder pelagiſchen Uferbezirke dieſer Schicht durchgeht. Oft weichen dieſe verſchiedenen Faunen mehr unter ſich ab, als Faunen, welche unterſchieblichen Epochen entſprechen. Dieſe fruchtbare Idee iſt auf die ſtratigraphiſchen Unterſuchungen in der ganzen Welt angewandt worden und hat die Vorſtellungen der Geologen bedeutend verändert. Man beſchränkt ſich nicht mehr darauf, die Gebirge vermittelſt einiger Arten zu erkennen und zu charakteriſiren; man bemüht ſich, die Geſammtheit der

gleichzeitigen Faunen jeder Süß- oder Salzwaſſerbildung zu umfaſſen.

Die Geologie des Jura verdankt ferner viel den Arbeiten der Herren Merian, Agaſſiz, Deſor, Pictet, Renevier, Mouſſon, Greppin, deren Aufſätze von der ſchweizeriſchen Geſellſchaft geſammelt und herausgegeben ſind. Herr Renevier hat die Perte du Rhône beſchrieben, welche ſich in Frankreich findet. Die Rhone und die Valſerine haben, indem ſie die Gebirge, welche ſie durchſchneiden, tief aushöhlten, einen natürlichen Durchſchnitt geſchaffen, in welchem der Geologe die Schichtung ſämmtlicher Stufen von der untern Kreide bis zur Tertiärmolaſſe erblickt. Dieſe Schichten ſind ſehr reich an Foſſilien, Herr Renevier zählt 344 Arten darin auf.

Von Genf ab nähert ſich der Jura den Alpen, und die beiden Ketten verbinden und vermiſchen ſich in der Umgegend des Lac du Bourget und bei der großen Karthauſe von Grenoble. Es giebt für die Orographie nichts Intereſſanteres, als zu ſtudiren, wie ſie mit einander verwachſen und wie die Formen der einen in die der andern übergehen. Die Arbeiten von Herrn Alphonſe Favre über den Salève, ſeine geologiſche Karte des zwiſchen dem Genfer See und dem Montblanc liegenden Landes, die Studien von Herrn Mouſſon über die Umgegend von Aix in Savoyen werden zur Löſung dieſer Frage beitragen. Die franzöſiſchen Geologen bleiben nicht unthätig. Herr Lory in der Dauphiné, die Herren Chamouſſet, Vallet und Pillet in Savoyen erforſchen mit unermüdlichem Eifer dieſe intereſſante Zone, und Dank ihnen werden wir eines Tages eine eben ſo klare und einfache Orographie der Alpen wie die des Jura beſitzen. Das wird ein großer Schritt vorwärts, eine bedeutende Anbahnung zum Verſtändniß der Bildungsweiſe der Bergketten ſein, von der die alte Theorie der Hebungen nach

der Vertikale beim gegenwärtigen Stande unſeres Wiſſens keine Rechenſchaft zu geben vermag.

Die Phyſik des Erdballs iſt die Einleitung zur Geologie, und das Studium der jetzigen Phänomene enthüllt uns diejenigen, deren Spuren wir auf der Erdoberfläche bemerken. Ein Aufſatz von Venetz, im Jahre 1833 in den erſten Band der Sammlung eingerückt, handelt von den Temperaturveränderungen in den Schweizer Alpen. Der Verfaſſer, Brücken- und Wegebau-Ingenieur des Wallis, erkannte zuerſt, daß die Gletſcher der Schweiz ehedem ausgedehnter waren als heutzutage. Er überzeugte ſich, daß ſie früher bis in die walliſiſchen Thäler hinabgingen, von denen ſie gegenwärtig nur den obern Theil einnehmen. Dieſes Phänomen, anſcheinend örtlich, urſprünglich auf das Wallis beſchränkt, iſt bald in der ganzen Schweiz, den Vogeſen, Pyrenäen, den Gebirgen Schottlands und Skandinaviens, dem Kaukaſus, dem Himalaya, im Norden und Süden Amerikas feſtgeſtellt worden. Die Erde hat alſo vor oder ſeit dem Erſcheinen des Menſchen eine Kälteperiode durchgemacht, deren Urſachen noch aufzuſuchen ſind, deren Wirklichkeit aber nicht mehr beſtritten wird.*)

Die Thier- und Pflanzen-Paläontologie nimmt in den Abhandlungen der ſchweizeriſchen Geſellſchaft einen bedeutenden Platz ein. Profeſſor Heer von Zürich hat darin die zahlreichen foſſilen Inſekten kennen gelehrt, deren zarte Eindrücke die Oeninger Schichten an den Ufern des Konſtanzer Sees bewahrt haben. Bevor noch Herr Heer die ehemaligen helvetiſchen Wälder, welche ein wärmeres Klima als das des Südens von Europa offenbaren, wieder erſtehen ließ, hatte er uns die Formen der Inſekten enthüllt, welche zur Tertiärepoche in der Schweiz in den Wipfeln der Zimmet-, Feigen-, Dattelbäume

*) Siehe den Artikel über die Schweizer Gletſcher, Bd I. Seite 257.

und den exotiſchen Schotengewächſen ſchwirrten; die verwandten Arten dieſer Bäume bewohnen gegenwärtig die intertropiſchen Zonen. Die Herren Gaudin und Carlo Strozzi entdecken, die Schichten des Arnothales bei Florenz unterſuchend, in demſelben eine Flora, welche der Teneriffas und der gemäßigten Zonen Nordamerikas analog iſt. Das ſind Beweiſe eines wärmeren, durch zahlreiche Lorbeerarten charakteriſirten Klimas. Die Gletſcherepoche der Alpen, die Temperatur Toskanas erniedrigend, hat ſämmtliche für die Kälte empfindlichen Arten getödtet, die kräftigern aber, welche die jetzige Vegetation des Landes bilden, verſchont. Dieſe Arbeiten verknüpfen die lebende Flora eng mit den erloſchenen Floren, welche ihr auf dem Erdball vorangegangen ſind. Hinfort kann man nicht über Pflanzengeographie ſprechen, ohne ſich mit den Gewächſen zu beſchäftigen, welche in den Erdſchichten vergraben ſind. Herr Alphonſe de Candolle ſchlägt den Namen Epiontologie vor, um eine neue Wiſſenſchaft zu bezeichnen, welche die Paläontologie und die Geographie der organiſchen Weſen umfaſſen würde; ſie würde die Geſchichte ihres allmäligen Erſcheinens zu den verſchiedenen Epochen im Leben des Erdballs und die gegenwärtige Vertheilung derſelben auf der Erdoberfläche bedeuten. Dieſe beiden Studien berühren ſich nahe, da die Fauna und Flora, welche uns umgeben, ſich eng an die verlorenen Faunen und Floren anſchließen. Durch ihre Formen, durch ihren Bau ſind viele Thiere und eine große Anzahl von Pflanzen wirklich foſſile Thiere und Pflanzen. Dieſe Weſen haben die letzten Temperatur- und Feuchtigkeitsveränderungen, welche auf der Oberfläche des Erdballs Platz gegriffen, überlebt; ihr ganzer Organismus aber iſt der der Gewächſe und Thiere, welche vor der Mehrzahl derer, welche heutzutage leben, dageweſen ſind.

Das iſt die ſehr ſummariſche Analyſe des geologiſchen Theils der Memoiren der ſchweizeriſchen Geſellſchaft; trotzdem genügt

ſie, um eine Vorſtellung von der Menge und Bedeutung der Arbeiten zu geben, welche ſie enthalten.

Der botaniſche Theil iſt minder groß. Indeß iſt die Schweiz eben ſo reich an Botanikern wie an Geologen; allein die Natur dieſer Wiſſenſchaft ſelbſt eignet ſich weniger zu Arbeiten, die auf eine engere Oertlichkeit beſchränkt ſind. Eine Lokalflora iſt nur ein Stein, der dem Gebäude der Geſammtflora einer natürlichen Region zugetragen wird, und ein Land wie die Schweiz möchte trotz der mannichfaltigen Vegetation, welche es auszeichnet, doch nicht die Muße aller ſeiner Botaniker beſchäftigen. Sie haben das Feld ihrer Arbeiten über ihr Vaterland hinaus ausdehnen müſſen. Nichtsdeſtoweniger findet man in den Memoiren der ſchweizeriſchen Geſellſchaft eine Aufzählung der Schweizer Arten des Geſchlechts Cirsium von Herrn Nägeli und ein Verzeichniß der Chara von Herrn Alexander Braun. Der erſte dieſer beiden Gelehrten hat eine große Arbeit über die Klaſſifikation der Algen und Herr Johann Müller eine Monographie der Reſedaceen gegeben.

Im zoologiſchen Theile bemerkt man die Aufzählung der Säugethiere, Vögel, Reptilien und Fiſche der Schweiz von Herrn Schinz und die der Land- und Flußweichthiere von Herrn de Charpentier. Der unermüdliche Profeſſor Heer von Zürich hat die lebenden Koleopteren der Schweiz, die Herren Meyer, Dürr und de la Harpe haben die Lepidopteren oder Schmetterlinge kennen gelehrt.

Eine große, zugleich in die Zoologie und die Paläontologie einſchlagende Arbeit kann ich nicht mit Stillſchweigen übergehen, ſie gehört einer Unterabtheilung des menſchlichen Wiſſens an, die ich mich verſucht fühlen möchte die archäologiſche Zoologie zu nennen. Es handelt ſich um die Pfahlbauten der Schweiz. In dem ſo trockenen Winter von 1853 auf 1854 bemerkte man erſt bei Meilen, an den Ufern des Züricher Sees,

Pfähle, welche die Ebbe trocken gelegt hatte. Zwiſchen dieſen Pfählen bemerkte man bald Ueberreſte von Töpfergeſchirr und alle Spuren ſehr alter Wohnungen. Nachdem die Aufmerkſamkeit einmal rege geworden war, fand es ſich, daß überall die Anwohner der Seeufer und namentlich die Schiffer die Erinnerung an ähnliche Anzeichen bewahrt hatten. Pfahlbauten wurden angezeigt auf den Seen von Neuchâtel, Biel, Murten, Sempach, Genf, Konſtanz u. ſ. w. Später erkannte man, daß auf gewiſſen dieſer Stationen die Pfähle weiter nichts als kaum behauene Baumſtämme waren, die zwiſchen aufgehäuften dicken Steinen eingerammt ſind, welche auf dem Grunde des Waſſers kleine Hügel bildeten, denen die Fiſcher im Schweizer Patois den Namen teneviéres, im Deutſchen Steinberge gaben. Zwiſchen dieſen Pfählen findet man grobes Geſchirr und Aexte aus hartem Stein: Quarzit, Diorit, Serpentin u. ſ. w., oder aus Kieſelſteinen angefertigte Pfeilſpitzen. Auf andern Stationen ſind die Pfähle beſſer bearbeitet und unmittelbar in den Schlamm getrieben. Dort holt man aus dem Grunde des Waſſers ſorgfältiger gearbeitete Geſchirre, Aexte aus Bronze ſowie Nadeln, Spangen und Hefte aus demſelben Metall herauf. Endlich hat man im Neuenburger See bei Marin eine Station entdeckt, wo ſämmtliche Waffen und Geräthe aus Eiſen ſind, einem in den Trümmern der dem Stein- oder Bronzezeitalter angehörenden Pfahldörfer unbekannten Metall. Die Alterthumsforſcher haben demnach drei Zeitalter unterſchieden: die Steinzeit, welche einer rohen Geſittung wie der der Wilden Neuſeelands entſpricht, die Bronzezeit, welche einen weit vorgerückteren geſellſchaftlichen Zuſtand ankündet, und endlich die Eiſenzeit, welche letztere gleichzeitig mit der galliſchen Epoche auftritt. Dieſe drei Zeitalter ſind ſicherlich älter als die römiſche Eroberung. Jüngſt in den Torfſeen der Kantone Zürich und Bern angeſtellte Nachgrabungen haben neues Licht auf die

Lebensweiſe dieſer erſten Bewohner des alten Helvetien geworfen. Früchte, Getreidekörner, Stücken von Strickereien und Geweben, welche bis zum Steinzeitalter hinaufreichen, haben ſich im Torf erhalten. Man hat Samen von Ackerbaupflanzen, wie Weizen, Gerſte, Flachs, eßbares und gezogenes Obſt, als Birnen, Aepfel, Erdbeeren, erkannt. Dieſe Völker beſaßen alſo eine Agrikultur. Herr Rütimeyer belehrt uns, daß ſie ebenfalls Hausthiere beſaßen.

Die Unterſuchung der Skelette, deren Ueberreſte man in den Pfahlbauten der nördlichen Schweiz findet, war von ungeheurem Intereſſe. Alle unſere Hausthiere nämlich ſind die durch den Menſchen und durch die Zeit von Grund aus veränderten Abkömmlinge wilder Typen, deren Mehrzahl unbekannt iſt. Das Schaf, der Ochs, das Pferd, der Hund und das Schwein waren ſchon von den Bewohnern der Pfahlbauten gezähmt. Der Ochs glich den kleinen Gebirgsracen des Kantons Graubünden und Appenzell ſowie des Schwarzwaldes, und man darf annehmen, daß das große Vieh der Ebene, das Freiburgs und das des Simmenthals, nur eine Vervollkommnung dieſer Gebirgsracen iſt. Alle beide laſſen ſich nicht von dem Auerochs, Urus oder Biſon herleiten, welche vormals in den Wäldern der Schweiz wie in denen von Nordeuropa lebten. Der Stammvater des europäiſchen Hausſtieres iſt wahrſcheinlich eine Art, welche von Herrn Owen bos longifrons genannt worden iſt. Die Knochen deſſelben findet man in den Torfmooren Englands, hat ſie aber in denen der Schweiz noch nicht angetroffen. Die Pfahlbauern jagten den Biſon und Auerochs, deſſen gebrochene Knochen man zwiſchen den Pfählen erkennt. Das Schwein befand ſich wahrſcheinlich nicht im zahmen Zuſtande, das Gebiß dieſes wilden Torfſchweines (Sus palustris) aber iſt das eines mehr fruchtfreſſenden und folglich minder grimmigen Thieres als unſer Eber. Dieſe

Schweineart iſt allmälig verſchwunden, und unſer Hausſchwein iſt ein Nachkomme des Ebers, deſſen reißende Triebe oft in ihm wach werden. Die in den Torfſtationen angeſtellten Nachgrabungen weiſen auch nach, daß das Elen, der Hirſch und die Hindin ehedem die waldigen Einöden der Schweiz belebten. Der Biber führte ſeine Dämme in den ſchmalen Waſſerläufen und am Ufer der Seen auf, und die Fiſchotter hauſte dort wie noch jetzt. Der Bär, heutzutage ſo ſelten, war damals in den Gebirgswaldungen gemein, wie auch der Wolf, der Fuchs und die wilde Katze. Der Hund der Seewohnungen gehörte einer Race von mittler Größe mit länglichem Kopfe an. Er befand ſich in gezähmtem Zuſtande, wie das Schaf, die Ziege und die Kuh und vielleicht das Schwein. Das Pferd iſt ſpäter eingeführt worden, und die Vermehrung der übrigen Hausthierracen fällt mit dem Erſcheinen deſſelben zuſammen. Einige dieſer Thiere waren ſchon gleichzeitig mit den Nashörnern und Elephanten zu der Zeit vorhanden, als ſich die Schweiz eines weit gemäßigtern Klimas erfreute, als das iſt, welches heutzutage dort herrſcht. Eine Kälteperiode führte die ehemalige Ausdehnung der Gletſcher herbei, welche, längs der Thäler hinabſteigend, die Schweizer Ebene mit einem Eismantel bedeckten. Die Elephanten und Nashörner verſchwanden, der Hirſch aber, das Renthier, der Damhirſch, das Schwein, der Wolf, der Fuchs, der Biber, der Haſe, deren Knochen in den Höhlen mit denen der großen Dickhäuter vermiſcht ſind, überlebten dieſe Periode, ſie bevölkerten die neuen Wälder wieder, welche allmälig das vom Eiſe verlaſſene Gebiet überzogen, und mehre unter ihnen haben ſich bis auf unſere Tage erhalten.

Dieſe flüchtige Darlegung giebt ohne Zweifel keine vollſtändige Vorſtellung der ſeit dem Jahre 1827 von der ſchweizeriſchen Geſellſchaft herausgegebenen Arbeiten, doch haben wir genug darüber geſagt, um zu zeigen, welche Dienſte derartige

Geſellſchaften der Naturgeſchichte leiſten können. In Frankreich haben wir als Beweis die Geſellſchaften für Geologie, Botanik und Meteorologie. Durch die Gewalt der Dinge, durch die unwiderſtehliche Macht der Freiheit ſind ſie der Mittelpunkt für die Thätigkeit der Männer geworden, welche ſich der einen oder andern dieſer Wiſſenſchaften gewidmet haben; in ihrem Schoße werden Fragen erörtert und Probleme gelöſt; ſie ſind die Vorhut der Akademien und offiziellen Körperſchaften, jener geiſtigen Ariſtokratien, welche damit betraut ſind, den Ungeſtüm des wiſſenſchaftlichen Volkes zu mäßigen, aber der Jugend und Thatkraft ermangeln, welche neue Bahnen eröffnen. Beide Arten von Genoſſenſchaften ſind gleich nützlich und nothwendig; ſie üben einen Einfluß auf einander aus, welcher ſich durch die ungeheuern Fortſchritte, deren Zeugen wir ſind, zu erkennen giebt.

In der Schweiz iſt die ſchweizeriſche naturforſchende Geſellſchaft das Band der in den verſchiedenen Kantonen zerſtreuten Gelehrten geweſen; ſie hat die Kräfte und den Eifer derſelben verdoppelt, indem ſie ſie unmittelbar mit einander in Berührung brachte. Die jährlichen Verſammlungen haben nach einander in den meiſten Bundesſtädten ſtattgefunden. Jedesmal hat die wiſſenſchaftliche Bewegung erſt die Neugierde, dann die Mitwirkung der Einzelnen oder der Geſammtheit hervorgerufen. Das Talent, durch die ſchwere Atmoſphäre der kleinen Städte erſtarrt, iſt durch den belebenden Odem der Wiſſenſchaft erwacht. Man kannte die maleriſche Schweiz; die Geſellſchaft, das Werk Scheuchzer's, Sauſſure's und Haller's wieder aufnehmend, vollendet das Gemälde der geographiſchen, geologiſchen, botaniſchen und meteorologiſchen Schweiz. Und ſich nicht blos auf rein wiſſenſchaftliche Forſchungen beſchränkend, hat ſie die Verbeſſerung in Münze, Maß und Gewicht hervorgerufen und achtundachtzig meteorologiſche Stationen gegründet, auf denen man zu den-

ſelben Stunden mit denſelben Inſtrumenten beobachtet. Eine hydrographiſche Kommiſſion beſchäftigt ſich mit der Leitung der Flüſſe, dem Anwachſen der Seen, den Urſachen der Ueberſchwemmungen ſowie mit den Mitteln, dieſelben zu verhüten. Die im Jahre 1840 vollendete und herausgegebene Triangulation der Schweiz iſt theilweiſe umgearbeitet und mit den im Großherzogthum Baden und in Italien ausgeführten geodätiſchen Arbeiten in Verbindung geſetzt worden. Die prachtvollen Bundeskarten, unter Leitung des Generals Dufour herausgegeben, bilden einen Atlas, welcher als ein dauerndes Denkmal der Kartographie unſres Jahrhunderts daſteht. Wieder iſt dieſes Werk in Folge der Initiative und Dank der Unterſtützung der ſchweizeriſchen Geſellſchaft bei der Bundes-Regierung geplant, unternommen und beendet worden. Die Abtheilung für Medizin hat zwei große Fragen auf die Tagesordnung geſetzt: die Mineralwaſſer und den Kretinismus. Es giebt wenig Quellen, die nicht analyſirt und deren heilkräftige Eigenſchaften nicht nach ihrem wahren Werthe geſchätzt wären. Wenn die Urſachen des Kretinismus noch dunkel ſind, ſo ſind es die Mittel, denſelben zu verhüten und zu heilen, nicht mehr. Die auf dem Abendberge bei Interlaken, 1100 Meter über dem Meere, gelegene Anſtalt hat den Beweis dafür geliefert. Die Konſtitution einer großen Anzahl von Kindern iſt umgewandelt oder merklich verbeſſert worden.

Mit Einem Worte, die ſchweizeriſche naturforſchende Geſellſchaft iſt der Mittelpunkt und Urſprung der großen wiſſenſchaftlichen Bewegung geweſen, deren Schauplatz heutzutage die Schweiz iſt. Im vorigen Jahrhundert waren einige hervorragende Gelehrte: Bernoulli, Haller, Sauſſure, Bonnet, Deluc, Pictet und Senebier, die ruhmreichen Vertreter ihres Vaterlandes in der Mathematik, Phyſik und Naturgeſchichte, allein die Wiſſenſchaft wurde noch nicht allgemein getrieben; es gab Generäle, aber noch keine Armee. Die ſchweizeriſche Ge-

ſellſchaft hat ſie geſchaffen. Gegenwärtig giebt es kein Dorf, das nicht ſeinen Naturfreund beſäße. Iſt es nicht der Arzt, ſo iſt es der Apotheker, der Pfarrer, der Schullehrer, und in Ermangelung derſelben ein Bürger, dem ſeine Geſchäfte einige Muße laſſen. Man kann ohne Metapher ſagen, daß die Schweiz ebenſoviel Naturforſcher als Kirchthürme zählt. Allein dieſes Volk von Arbeitern iſt ungleich über die Oberfläche des Bundesgebietes verbreitet. Wenn man auf einer Karte die Städte, Dörfer und Weiler bezeichnete, wo die aktiven Mitglieder der ſchweizeriſchen Geſellſchaft wohnen, ſo würde man dieſe Punkte ſich lichten, ja verſchwinden ſehen in den katholiſchen Diſtrikten, ſich vermehren und zuſammendrängen in den proteſtantiſchen Theilen: das katholiſche Appenzell, Schwyz, Obwalden und Baſelland (proteſtantiſch) zählen kein einziges Mitglied in der Geſellſchaft. Die vier Kantone Genf, Neuchâtel, Baſelſtadt und Zürich ſind durch 299 Mitglieder vertreten, während ſechs ganz katholiſche Kantone mit bei weitem größerer Oberfläche und gleicher Bevölkerung: Luzern, Zug, Uri, Teſſin, Freiburg und Wallis, nur 106 zählen. Ich habe nicht den Urſachen dieſes Unterſchiedes nachzuforſchen, ich beſchränke mich darauf, denſelben zu konſtatiren; er beſtätigt ſich überall. Die Akademie der Wiſſenſchaften von Paris zählt nur acht auswärtige Mitglieder, es ſind die größten Namen der gelehrten Welt. Herr Alphonſe de Candolle hat, die Memoiren ſeines Vaters herausgebend, in einer Anmerkung die Statiſtik dieſer auswärtigen Mitglieder nach ihrem Vaterlande gegeben; er findet, daß Holland, Schweden und die Schweiz verhältnißmäßig die größte Anzahl von Mitgliedern zur Akademie der Wiſſenſchaften des Inſtituts von Frankreich geſtellt haben, und der Satz, womit er ſchließt, verdient hierher geſetzt zu werden*):

*) Mémoires et souvenirs d'Augustin Pyramus de Candolle, publiés par son fils. Genève 1862.

„Zur Entwickelung der Männer, welche das Gebiet des menſchlichen Geiſtes erweitern und unbeſtritten über den Mittelſchlag der Gelehrten hervorragen, bedarf es der Verbindung von zwei Bedingungen: 1) einer vorgängigen Entfeſſelung der Geiſter durch einen freiſinnigen religiöſen Einfluß, wie die Reformation des 16. Jahrhunderts, oder durch einen philoſophiſchen Einfluß, wie Frankreich und Italien im 18., 2) eines Staates, der weder dem Abſolutismus eines Einzigen, noch dem Druck und der Bewegung einer Menge unterworfen iſt. Die großen geiſtigen Arbeiten werden weder hinter Schloß und Riegel, noch auf der Straße ausgeführt. Mit andern Worten und um die bildliche Redeweiſe zu verlaſſen, der Despotismus liebt nicht die abſtrakten Fragen noch die geiſtige Unabhängigkeit der Gelehrten. Der Demokratie liegt weniger daran, die Wiſſenſchaften zu fördern, als ſie zu verbreiten; ſie macht aus demſelben Menſchen einen Militair und einen Civiliſten, einen Redner und einen Profeſſor, einen Magiſtrat und einen Geſchäftsmann. Alle Welt nöthigend und treibend, ſich mit Allem zu beſchäftigen, hemmt ſie die Entwickelung der Fachleute. Es iſt alſo natürlich, daß die großen wiſſenſchaftlichen Berühmtheiten vornämlich in den Uebergangsepochen zwiſchen dieſen beiden Regierungsweiſen, dem Abſolutismus und der Demokratie auftauchen.“

Dieſer Schluß iſt auch der meinige, mit einigen Modifikationen erleidet er ſeine Anwendung ſo gut auf große Staaten wie auf kleine Kantone.

Ich habe die Phyſiognomie einer Sitznng der ſchweizeriſchen Geſellſchaft in einem Hochthale der Schweiz zu ſchildern verſucht. Im Jahre 1864 zu Zürich, 1865 zu Genf, wird dieſe Phyſiognomie nicht mehr dieſelbe ſein; ſie wechſelt je nach Ort und Zeit. Weun ich im Geiſte einiger Leſer das Verlangen geweckt

habe, einer dieſer Verſammlungen beizuwohnen, wenn andere ſich von dem Nutzen dieſer Jedem offenſtehenden und wie der Naturforſcher ſelbſt wandernden freien Geſellſchaften überzeugt habe, ſo iſt mein Zweck erreicht, ich werde für die Zukunft gearbeitet haben.

Der Mont Ventoux in der Provence.

Der Reisende, welcher das Rhônethal hinab- oder hinaufgeht, bemerkt zwischen Orange und Avignon einen großen Berg, welcher sich majestätisch über der fruchtbaren, von der Quelle von Vaucluse bewässerten Ebene erhebt. Es ist der Mont Ventoux (Mons ventosus). Seine Pyramidenform, seine breite Basis, sein dreieckiger, Winters vom Schnee gebleichter Gipfel entzücken das gleichgültigste Auge und fesseln das des Naturforschers. Die Einen werden sich versucht fühlen, seine geologische Beschaffenheit zu studiren. Der Botaniker wird die auf seinen beiden Abhängen sich abstufenden Pflanzengürtel von dem der Olive bis zur alpinen Region vergleichen wollen. Der Landwirth endlich wird voll Antheil die Wiederbeholzungsversuche verfolgen, welche man auf dem Südabhange fortsetzt.

Physische Beschreibung des Berges.

Der Mont Ventoux ist der letzte Vorsprung der Seealpenkette. Bevor dieselbe an den Ufern der Rhône ausläuft, scheint die Kraft, welche die Erdrinde faltete, eine höchste Kraftanstrengung gemacht zu haben, um den Mont Ventoux über die pa-

rallelen, ihn umgebenden Kämme zu erheben. Die kleinen Ketten, welche ihn von den Alpen trennen, sind nämlich weniger hoch als er, und die letzte nach Westen zu, die des Leberon, ist gleichfalls niedriger. Obgleich er den hervorspringenden Zug des Thales der Durance zwischen Manosque und Cavaillon bildet, ist der Leberon doch nur noch die abgeschwächte Kundgebung der hebenden Kraft, denn sein Gipfelpunkt übersteigt nicht 1125 Meter, während der Gipfel des Ventoux sich zu 1911 Metern über dem Mittelländischen Meere erhebt. Diese Höhe ist eine der bestbestimmten Frankreichs. Der Gipfel des Ventoux, ein geodätischer Punkt erster Ordnung, gehört zu dem Entwurfe oder dem ursprünglichen Netze der Generalstabskarte. Von dem mittlern Niveau des Mittelländischen Meeres beim Pharus von Planier bei Marseille ausgehend, bestimmte ein gelehrter Ingenieur-Geograph, Joseph Deleros, diese Höhe im Jahre 1823 durch vier sehr übereinstimmende Operationen und berichtigte die alten Höhen, welche alle bedeutend übertrieben waren. Gegen Osten setzt sich der Ventoux im Lüregebirge fort, das sich bis Sisteron in den Niederalpen verlängert. Im Westen fällt er plötzlich zur Ebene ab und endet bei dem Städtchen Malaucène. Kein Berg zeigt besser als der Ventoux diese in den Kalkketten der gesammten Welt so allgemeine Anordnung. Einer der Abhänge, der, welcher nach der Ebene zu liegt, ist lang und sehr zum Horizont geneigt, der andere, derjenige, welcher den Alpen zugewendet, ist kurz und steil. Der Berg hat, wie die englischen Geologen sagen, ein langes und ein kurzes Bein (long and short leg). Diese Form ergiebt sich aus der Bauart selbst. Die Schichten, welche den Ventoux bilden, lagerten sich erst horizontal auf dem Grunde eines geologischen Meeres ab; als sie fest geworden waren, bestimmte eine Kraft, deren Natur noch ein Geheimniß ist, deren Richtung aber tangentiell zur Oberfläche des Erdballs war, den Bruch

dieſer Schichten, welche ſich aufrichteten, indem ſie eine Schaukelbewegung von Norden nach Süden machten. Der Südabhang iſt denn auch ſanft geneigt, weil man auf der Fläche der aufgerichteten Schichten geht. Der Nordabhang iſt abſchüſſig, es iſt eine ungeheure Treppe, deren Stufen die Köpfe der gebrochenen und geſprengten Schichten bilden; die Bruchfläche derſelben iſt durch Aufrichtung des Berges bloßgelegt, und man erklimmt mühſam dieſe unebene und ſteile Wand, welche gegen die ſchwache Abdachung des Südabhanges abſticht. Man wählt daher für Beſteigungen des Ventoux vorzugsweiſe den Südabhang deſſelben, während man ſchneller, wenn nicht leichter, auf der Nordſeite herunter ſteigt.

Der Mont Ventoux gehört durchaus ein und derſelben geologiſchen Formation, dem neokomiſchen Gebirge an, ſo genannt, weil es zum erſten Male in der Stadt Neuchâtel in der Schweiz angezeigt worden iſt. - Dieſes Gebirge gehört dem untern Theile der Kreide, einer in Frankreich ſowohl im Norden wie im Süden ſehr entwickelten Stufe an. Im Norden bildet es einen faſt ununterbrochenen Kreis um Paris her, der Alençon, Angers, Châtellerault, Auxerre, Saint-Dizier und Rethel durchzieht. Zwiſchen Auxerre und Saint-Dizier bemerkt man ein zum neokomiſchen Gebirge gehöriges Band, welches die eigentliche Kreide der Ebenen der Champagne von den juraſſiſchen Gebirgen Burgunds trennt. In dieſer Gegend ſind die neokomiſchen Schichten nicht wie beim Ventoux aufgerichtet; ſie haben ihre horizontale Lage bewahrt oder nur leichte Beugungen erlitten. Zwiſchen den in der Nähe des Ventoux befindlichen und von Herrn Scipion Gras, Herausgeber einer geologiſchen Karte des Departements Vaucluſe, als neokomiſch dargeſtellten Mergelſchichten hat Herr Eugène Raspail im Jahre 1842 bei Gigondas ein rieſiges foſſiles Reptil gefunden, welchem er den Namen Neustosaurus oder Schwimmechſe gegeben hat. Dieſes

Thier war 5,55 Meter lang. Durch ſeinen organiſchen Bau ſteht es vermittelnd zwiſchen den lebenden Krokodilen und den großen, Ichthyoſauren oder Fiſchechſen genannten, foſſilen Reptilien. Dieſe bewohnten ältere geologiſche Meere, in deren Schoße ſich allmälig die triaſſiſchen und juraſſiſchen Gebirge ablagerten, während das untere neokomiſche ſpätern Urſprungs als die ganze Reihe dieſer Gebirge iſt. Auch nähert ſich der Bau des Neustosaurus mehr dem Plan der jetzigen Reptilien als dem der Ichthyoſauren oder Meerechſen.

Als der Ventoux auftauchte, hat er die jüngeren Schichten aufgerichtet, welche nach ihm in den auf den neokomiſchen Ozean folgenden geologiſchen Meeren gebildet wurden; man ſieht dies vortrefflich längs des ſüdlichen Fußes des Berges, ſämmtliche Abſtürze ſind gegen ihn hin gekehrt. So iſt namentlich die Mauer von rothen und gelben Sandſteinen mit pittoresken Formen zwiſchen Bedouin und La Madeleine, ſo ſind die mit Oliven bedeckten Hügel beſchaffen, welche ſich nach Flaſſan und Methamis zu erſtrecken. Dieſe Hügel gehören der Gaultformation an, welche in der chronologiſchen Reihenfolge der Gebirge unmittelbar auf das neokomiſche Gebirge folgt. Am Fuße des Nordabhanges des Ventoux trifft man dieſelben Schichten in dem engen Thale von Saint-Léger und Savoillans an. So hat ſich alſo zu einer geologiſchen Epoche, deren Dauer und Entfernung in der Zeit die Einbildungskraft nicht zu faſſen vermag, der Ventoux erhoben, die neuern, um ihn her abgelagerten Gebirge entfernend und aufrichtend. Gegenwärtig bilden ſie eine Art von elliptiſchem Schlitze, welcher von Oſten nach Weſten gerichtet etwa 25 Kilometer lang iſt.

Das phyſiſche Ausſehen des Mont Ventoux iſt eine Folge ſeines Baues. Sein Südabhang ſcheint ein erhöhter Theil der Rhône-Ebene zu ſein und bietet einen regelmäßig von der Baſis

zum Gipfel zunehmenden Abhang dar, eine ungeheure geneigte Fläche, die völlig eben ſein würde, wenn nicht die Abholzung des Berges ſeit langem die Auswaſchung ſeiner Abhänge begünſtigt hätte. Die Regenſchluchten, welche rings vom Gipfel zur Baſis auslaufen, verbreitern ſich je tiefer ſie kommen und bilden zuweilen wahre Thäler; nirgends erkennt man beſſer die gewaltige Einwirkung der Regenwaſſer auf entblößtes Land. Durch die ſtarken Platzregen, welche den Süden von Frankreich kennzeichnen, werden dieſe Schluchten zeitweilige Ströme, welche zur Baſis des Ventoux niederſtürzen und oft die zwiſchen den Hügeln und dem Berge liegenden Gefilde überſchwemmen. Dieſe Schluchten werden durch mehr oder minder breite Kämme geſchieden. Der Nordabhang bietet dagegen faſt ſenkrechte, durch Vorſprünge unterbrochene Wände dar; dahin gehört der unter dem Namen der Matte des Mont Serein bekannte, bei 1450 Meter über dem Meere, der von Saint-Sidoine bei 780 Meter; allein die Abhänge ſind immer ſehr ſteil und machen die Beſteigung äußerſt ermüdend. Man wird ſich hierüber nicht wundern, wenn man erfährt, daß die allgemeine Steigung des Südabhanges 10°, die des Nordabhanges 19°30′ beträgt.

Von Avignon aus geſehen, hat der Ventoux eine braune Farbe, welche die Landſchaft nicht verunziert, in der Nähe aber iſt der Anblick ſeiner entblößten Seiten troſtlos. Seit den unüberlegten Entholzungen zu Ende des vorigen Jahrhunderts iſt die Pflanzenerde durch die Gewäſſer fortgeriſſen oder durch die Winde weggefegt worden. Der Kalkfelſen hat ſich in Bruchſtücke von mäßiger Dicke zerkleinert, welche den ganzen Berg bedecken. Von Bedouin aus geſehen, gleicht der Ventoux einem rieſigen Haufen von Chauſſeeſteinen; es ſcheint, als ob dieſer kahle Berg von aller Vegetation entblößt ſei; an der Baſis aber hat ſie ſich in die Vertiefungen geflüchtet, wo das Vorbeifließen der Waſſer im Herbſt und Frühjahr ſtets eine gewiſſe

Kühle im Boden unterhält. Von etwa 1000 Meter an finden die Eichen und Buchen ein minder warmes Klima vor, welches ihr Wachsthum begünstigt; allein die ungemeine Heftigkeit der Winde, welche den Namen des Berges so sehr rechtfertigt, gestattet diesen Bäumen außer in den Regenschluchten nicht, eine bedeutende Höhe zu erreichen. Diese Winde, namentlich der Nordwestwind oder Mistral, besitzen eine Heftigkeit, von der es schwer hält sich eine Vorstellung zu machen, wenn man sie nicht erlebt hat; Menschen, ja selbst Pferde werden zu Boden geworfen, wenn dieser Wind seine ganze Kraft entwickelt. Die Gewalt des in der Rhône-Ebene wehenden Mistrals ist allgemein bekannt, man kann daraus abnehmen, wie groß seine Heftigkeit auf dem Berge sein muß, wenn er ihn unmittelbar trifft, ohne daß irgend etwas seinen Lauf gehemmt oder seine Wucht gebrochen hätte. Die Alten kannten ihn. „Die Crau," sagt Strabo*), „wird von einem im Griechischen Melamboreas genannten ungestümen furchtbaren Winde verwüstet, welcher Steine versetzt und fortrollt, die Menschen oben von ihren Wagen herunterwirft, ihnen die Glieder zerschmettert und sie ihrer Kleider und Waffen beraubt." Seine Heftigkeit hat sich seit Strabo's Zeiten nicht vermindert; er reißt Mauern, schwere mit Heu beladene Wagen und Eisenbahnwaggons um, hebt den Sand, ja selbst Kiesel auf in einem Grade, daß man es aufgegeben hat, an der Nordfaçade des Schlosses von Grignan, welches nicht weit von Montélimart gelegen ist und so lange von der Tochter der Madame de Sevigné bewohnt ward, die Fensterscheiben wieder einzusetzen; sie wurden immer wieder von den auf den benachbarten Terrassen emporgewirbelten Kieselsteinen eingeschlagen. Der Abbé Portalis ward von einem Mistralstoße von der Höhe der Montagne de Sainte-Victoire bei Aix fort-

*) Erdbeschreibung, IV. Buch.

geſchleudert und kam bei ſeinem Falle um. Ich ſelbſt mußte mich bei einer Beſteigung des Ventoux an einem Felſen feſtklammern, um nicht daſſelbe Loos zu erfahren, und kriechend gewann ich einen Kamm, der mich ein wenig vor den Windſtößen ſchützte; ſie waren intermittirend, aber wüthend und von einem dem Abfeuern von Kanonen ähnlichen Getöſe begleitet und ſchienen den Berg bis in ſeine Grundfeſten zu erſchüttern.

Der Miſtral gehört in die Kategorie jener Winde, welche Herr Fournet mit dem Namen Gebirgsbriſen (brises de montagne) bezeichnet hat. Es iſt ein den Thälern der Rhône und der Durance eigenthümlicher örtlicher Wind, der ſelten weit über die Küſten der Provence und des Languedoc hinausſtreicht. Auf dem Meere verläßt er auf der Höhe der Balearen die Schiffe, welche auf ihn rechnen, um ſchnell die nördlichen Küſten von Afrika zu erreichen, anderſeits hemmt er zuweilen in Sicht vom Lande ſolche, welche in die Häfen von Marſeille oder Cette einlaufen wollen, und zwingt ſie hinter den Hyèren Schutz zu ſuchen oder die Küſten von Spanien zu gewinnen. Die Entſtehung des Miſtral erklärt ſich vollkommen aus der Geſtaltung der Mittelmeerküſten Frankreichs. Die Mündung der Rhône bildet ein großes ſandiges Delta, deſſen Baſis eine Länge von 65 Kilometer beſitzt. Im Oſten ſtößt dieſes Delta an die Crau, eine weite, mit dicken ehedem das Thal der Durance herabgekommenen Kieſeln bedeckte Ebene, im Weſten dehnt ſich eine Reihe ſandiger Ufer, Salzteiche und niedriger und nackter Berge aus. Dieſe Ufer erwärmen ſich gewaltig unter den Strahlen der ſüdlichen Sonne, die Luft, welche ſie bedeckt, dehnt ſich aus und erhebt ſich, es entſteht alſo ein leerer Raum, die kalte Luft aber, welche die Hochthäler der Alpen erfüllt oder die Hochebenen der Cevennen und des Schwarzwaldes bedeckt, ſtürzt herab, um dieſen Raum zu füllen; dieſe herabſtürzende Luft iſt der Miſtral. Tagtäglich ſind wir Zeugen deſſelben

Phänomens, wenn wir das Feuer in unſern Kaminen anzünden; ſobald die durch die Flamme erhitzte Luft ſich durch den Schornſtein erhebt, ſtürzt die kalte Luft von allen Seiten dieſem Anziehungspunkte zu; ſie dringt durch die Ritzen der Thüren und Fenſter, nährt das Feuer und entweicht mit dem Rauche oben durch den Schornſtein. Daſſelbe geht in der Provence und im Languedoc vor ſich. Wenn die Alpen und die Cevennen mit Schnee bedeckt ſind, ſo erhitzt ſich der Strand und der Miſtral bläſt mit einer unglaublichen Heftigkeit namentlich am Tage, Nachts erkältet ſich das Ufer durch Strahlung, der Temperaturunterſchied zwiſchen der heißen Luft der Ebene und der kalten Luft des Gebirges ſtrebt ſich auszugleichen, und der Wind legt ſich, um folgenden Tags von neuem zu beginnen. Da der Anziehungspunkt dieſes Luftſtromes ſich an der Küſte befindet, ſo iſt es begreiflich, daß er ſich nicht auf ſehr große Entfernungen ins Meer verlängert. Ebenſo begreiflich iſt es, weshalb der Winter und der Frühling diejenigen Abſchnitte im Jahre ſind, wo er die größte Kraft erlangt und am längſten dauert, denn während dieſer beiden Jahreszeiten iſt der Kontraſt zwiſchen der Temperatur der Gebirgsluft und derjenigen des Ufers am auffallendſten.

Dergleichen Winde, die oft eine ganze Woche hindurch wehen, ſind jeglicher Vegetation feindlich; ſie krümmen, drücken und brechen die Bäume und Stauden, zerreißen die Blätter der niedrigſten Kräuterpflanzen, entführen die Dammerde und dörren den Boden aus, der ſie nährt. Die Regengüſſe des Frühjahrs und des Herbſtes, die Gewitter-Platzregen des Sommers ſind unvermögend das Uebel aufzuwiegen, denn dieſe Gewäſſer verlaufen ſich ſchnell in ephemeren Bächen. Doch ſaugt ſich Dank der Schicht von gebrochenen Trümmern, welche die Bergabhänge bekleidet, das Waſſer bis zu den Wurzeln

durch, und unter dieſem natürlichen Macadam bewahrt die Pflanzenerde eine gewiſſe Friſche.

Wenn der Ventoux ein granitiſches oder ſchiefriges Maſſiv wäre, ſo würden zahlreiche durch die Felsſpalten ſickernde Quellen die ausdörrende Wirkung der Sonne und des Windes aufwiegen; allein der Ventoux iſt kalkig, und in allen dieſer Formation angehörenden Gebirgen ſind die Quellen reichlich, aber ſelten. Die Regenwaſſer dringen in die Spalten der Schichten, werden von den Thonbänken, welche dazu gehören, aufgehalten und vereinigen ſich an einem und demſelben Punkte, wo ſie Flüſſen das Daſein geben, die plötzlich aus der Erde hervorzukommen ſcheinen, ſo die berühmte Quelle von Vaucluſe, nicht weit vom Ventoux, ſo die Birs im Jura und die Vis in den Cevennen. Man kennt nur fünf Quellen auf dem Mont Ventoux. Die Groſeauquelle am Fuße des Weſtabhanges des Berges; ein Bild im Kleinen der Quelle von Vaucluſe, bewäſſert ſie die grünenden Wieſen, welche die hübſche Stadt Malaucène umgeben. Auf dem Berge ſelbſt tränken die Brunnen des Mont Serein, welche auf dem Nordabhange in 1455 Meter Erhebung liegen, die Schafheerden, welche den Sommer auf dieſem Plateau zubringen. Man führt noch an die Quelle von Angel, 1164 Meter hoch, die von Lagrave und namentlich die Fontfiliole, 1788 Meter über dem Meere und folglich nur 123 Meter unter dem Gipfel. Es iſt dies ein dünner, aber unerſchöpflicher Waſſerfaden, der ſich zwiſchen den Steinen einen Weg bahnt und ſtets bei einer Temperatur von 5 hundertheiligen Graden erhält. Die Fontfiliole iſt offenbar das Produkt der aus der Schmelze des Schnees hervorgehenden Gewäſſer. Obgleich der Gipfel des Ventoux vier Monate im Jahre deſſelben beraubt iſt, ſo genügen dieſe Gewäſſer, die ſich in den Windungen, welche durch die Lücken zwiſchen den Steinen gebildet werden, hinſchlängeln, dennoch, um dieſe kleine Quelle

den ganzen Sommer über zu speisen, die eine kostbare Zuflucht für die Reisenden, welche die Besteigung des Ventoux unternehmen, und für die Heerden ist, welche sich bis zu diesen Höhen versteigen.

Stufenfolge der Klimate.

Bevor wir zur Untersuchung der Vegetation des Mont Ventoux übergehen, müssen wir uns eine Vorstellung von den verschiedenen Klimaten bilden, welche sich an seinen Seiten abstufen. Um ganz genaue Angaben zu besitzen, müßten meteorologische Stationen in verschiedenen Höhen errichtet worden sein. Diese Stationen giebt es nicht und wird es wahrscheinlich nie geben; derartige Unternehmungen übersteigen die Mittel eines Einzelnen und die der Staaten haben jederzeit eine ganz andere Verwendung gefunden. Nichtsdestoweniger sind zahlreiche Besteigungen auf den Ventoux unternommen worden, im Winter und im Herbst von Guérin von Avignon, im Sommer von Requien, Delcros und mir selbst. Die Temperaturen sind stets sorgfältig notirt worden. Auf andern Gipfeln, dem großen St. Bernhard, dem Faulhorn und dem Rigi in den Alpen, dem Pic du Midi de Bigorre in den Pyrenäen, haben wiederholte Besteigungen und selbst verlängerte Aufenthalte gestattet, annähernd das Gebirgsklima in verschiedenen Höhen zu bestimmen. Man weiß jetzt, um wie viel Meter man sich in den verschiedenen Jahreszeiten erheben muß, damit die Temperatur der Luft sich um einen Grad erniedrige; es ist das, was man die Abnahme der Temperatur mit der Höhe nennt. Der St. Bernhard, wo die Mönche seit dreißig Jahren meteorologische Beobachtungen das ganze Jahr hindurch anstellen, der Rigi, wo Herr Eschmann den Monat Januar 1827 zugebracht, haben Aufschlüsse über die winterliche Abnahme geliefert. Das durch die Fürsorge des Doktors Costallat neben dem Endkegel des

Pic du Midi 2372 Meter über dem Meere gebaute Hotel wird eines Tages geſtatten, dieſelben Unterſuchungen in den Pyrenäen anzuſtellen. Doch kann man ſich ſchon jetzt, indem man die Reſultate der Beſteigungen des Ventoux mit den über die Abnahme der Temperatur bekannten Geſetzen verbindet, eine Vorſtellung von dem Klima des Gipfels des Ventoux in 1911 Meter Höhe und den am Nordabhange 1450 Meter hoch gelegenen Schäfereien des Mont Serein bilden. Die mittlere Jahrestemperatur der Ebene am Fuße des Ventoux beträgt etwa 13 Grade. Das jährliche Mittel der Temperatur auf dem Gipfel des Ventoux kann 2 Grade nicht überſteigen. Dieſes Mittel iſt, wie man ſieht, ſehr niedrig. Der Breite nach muß man ſich dem Polarkreiſe nähern, um daſſelbe Mittel zu finden; es iſt das der Städte Umeo*) und Hernöſand**) in Schweden. Petersburg***), ſüdlicher, aber auch öſtlicher gelegen, was die Temperatur erniedrigt, bietet ein zwiſchen 3 und 4 Graden liegendes Mittel je nach dem Stadtviertel dar, in welchem die meteorologiſchen Beobachtungen gemacht werden. Wir haben in Frankreich alſo einen iſolirten Berg, der plötzlich aus einer Ebene aufſteigt, deren mittlere Temperatur die der Städte Siena, Brescia oder Venedig iſt, und deſſen Gipfel das Klima des nördlichen, an Lappland grenzenden Schwedens darbietet. Den Ventoux beſteigen, bedeutet in klimatiſcher Beziehung alſo ſich um 19 Grade in der Breite, nämlich vom 44. bis zum 63. Grade verſetzen.

Da der Gipfel des Ventoux etwa ſieben Monate lang im Jahre mit Schnee bedeckt iſt, ſo ſchlummern die Pflanzen unter dieſer dichten Schicht. Was folglich den Botaniker intereſſirt, ſind die Sommertemperaturen, auch ſind es die am beſten gekannten, weil die Beſteigungen faſt immer in dieſer Jahreszeit gemacht werden. Die mittlere Temperatur der drei Sommer-

*) 63° n. Br. **) 62° 38′ n. Br. ***) 59° 56′ n. Br.

monate Juni, Juli und Auguſt beträgt auf dem Gipfel etwa 8 Grade, im Juli und Auguſt aber erreicht das Thermometer im Schatten gegen die Mitte des Tages oft 15, ja 17 Grade, wie ich ſelbſt feſtgeſtellt habe. Auf den Schäfereien des Mont Serein, nämlich bei 1450 Meter am Nordabhange, beträgt das Jahresmittel 5 Grade und die Sommertemperatur etwa 12 Grade. Das Thermometer erreicht daſelbſt oft 18 bis 20 Grade. In gleicher Höhe würde man am Südabhange Mittel finden, die etwa einen Grad höher wären. Die Wärmeſumme, welche ſich während der langen Sommertage in den Pflanzen und im Boden anhäuft, iſt auf dieſem Abhange weit beträchtlicher und giebt ſich durch Unterſchiede in den Vegetationsgrenzen zu erkennen, welche wir weiter unten ſchätzen werden.

Man ſieht, daß ſämmtliche Klimate Europas von dem der Provence und des nördlichen Italiens bis zu demjenigen Lapplands auf den Abhängen des Ventoux abgeſtuft ſind; jedem dieſer Klimate entſpricht nothwendig eine verſchiedene, aber mit der des analogen Klimas in den Ebenen Europas vergleichbare Flora. Man kann dort alſo den Einfluß der Höhe auf die Vegetation ſtudiren. Obgleich ſehr hoch, erreicht der Gipfel des Ventoux doch nicht die Grenze des ewigen Schnees, welche unter dieſer Breite 2850 Meter über dem Meere liegt; doch iſt er hoch genug, damit die der alpinen Region angehörenden Pflanzen daſelbſt leben und ſich fortpflanzen können. Man wird ſich darüber nicht wundern, wenn man weiß, daß die mittlere Jahrestemperatur des Gipfels nur 3 Grade mehr beträgt als die des St. Bernhard, deſſen Hoſpitz 2474 Meter über dem Meere, d. h. 563 Meter höher als der Ventoux liegt und ſich 2 Breitengrade weiter nördlich befindet. So gehört die Spitze des Ventoux alſo jener Region an, welche in der Centralkette der Alpen bei 1800 Meter Höhe anfängt.

Phyſiſche, dem Studium der Pflanzentopographie günſtige Bedingungen.

Für Studien über die Pflanzentopographie bietet der Ventoux bedeutende Eigenthümlichkeiten dar, die ihn ſchon lange der Aufmerkſamkeit der Botaniker angezeigt hatten. Zuvörderſt ſeine Iſolirtheit. Wenn ein Berg den Theil eines Maſſivs oder einer Kette bildet, ſo werden gewiſſe Abhänge durch die benachbarten Vorberge geſchützt, andere nicht; überdies wird er oft von den ihn überragenden Gipfeln beherrſcht; daher ſehr verſchiedene Einflüſſe. Der Berg wird vor dieſem Winde geſchützt, jenem ausgeſetzt ſein, er wird die von einer benachbarten Böſchung gegen eine ſeiner Flanken zurückgeworfene Wärme empfangen, während die andere frei nach dem Himmel ausſtrahlt. Die Wärme-, Feuchtigkeits- und Luftzuführungsbedingungen werden je nach den verſchiedenen Azimuths wechſeln. Nichts dergleichen beim Ventoux. Der Südabhang iſt der Ebene, der Nordabhang den Alpen zugewandt; doch iſt er ſehr entfernt von denſelben, und zwiſchen ihm und der Hauptkette bemerkt man eine endloſe Zahl niedriger Berge, von denen die nächſten ſich nicht über 1000 Meter erheben. Von dieſer Höhe an iſt der Nordabhang eben ſo entblößt als der Südabhang. Der Ventoux beſitzt noch einen andern Vortheil für die von uns bezweckten Studien. Die Mehrzahl der Berge iſt pyramidal oder kegelförmig und bietet demnach mehre Abhänge dar; der Ventoux hat nur zwei. Man kann ihn mit einem Kamm oder, wenn man will, mit dem Gipfel eines doppelt abfallenden Daches vergleichen. Der eine ſeiner Abhänge iſt gegen Süden oder genauer gegen Südſüdweſten gekehrt; es iſt der, welcher nach der Ebene zu liegt, der andere liegt dem Norden oder vielmehr dem Nordnordoſt gegenüber. Man kann alſo auf dieſem Berge beſſer als auf irgend einem andern in Frankreich

ſchätzen, in wie weit die verlängerte Einwirkung der Sonne das Klima mildert und die Flora einer Oertlichkeit verändert. Der Gegenſatz iſt merklicher für den Ventoux, als für Berge, die mehr im Norden oder mehr im Süden liegen. Der Gipfel des Ventoux liegt unter 44,10° nördlicher Breite, d. h. nicht weit von 45., welcher ſich in gleichem Abſtande vom Pol und vom Aequator befindet. Nun iſt auf dem dem 45. Grade entſprechenden Kreiſe der Unterſchied zwiſchen der ſüdlichen und der nördlichen Expoſition am auffallendſten. Ich will dies darzuthun ſuchen. Je mehr man nach dem Pol vorrückt, deſto mehr geht die Sonne bekanntlich Sommers im Norden des Beobachters auf und unter, und deſto länger werden folglich die Tage. Vom Polarkreiſe ab nimmt die Zahl der Tage *ohne Nacht* bis zum Pole zu, d. h. die Zahl der Tage, wo die Sonne nicht untergeht, nimmt wachſend zu. Nun ſtelle man ſich einen Berg in dieſen Gegenden vor. Während des Sommers, wenn die Sonne untergeht, wird der Nordabhang faſt eben ſo viel beleuchtet als der Südabhang, und wenn ſie nicht untergeht, ſo ſcheint das Geſtirn ſich um den Berg zu drehen, deſſen Südſeite zwölf Stunden lang und deſſen Nordſeite während eines eben ſo langen Zeitraumes beleuchtet wird. Unter dieſen Breiten iſt der Unterſchied zweier gegenüberliegender Abhänge vom Geſichtspunkte der Sonnen-Erwärmung und Beleuchtung aus alſo faſt Null. Ebenſo verhält es ſich, wenn man vom 45. Grade der Breite nach dem Aequator hinuntergeht. Je näher man nämlich der Aequinoktiallinie iſt, deſto mehr erhebt ſich die Sonne über den Horizont und nähert ſich dem Zenith; nun begreift man, daß ſie in dieſer letztern Stellung eben ſo gut den Nord- wie den Südabhang eines Berges beleuchtet, und je näher ſie der Vertikale iſt, deſto mehr vermindert ſich der Kontraſt zwiſchen den beiden Abhängen. Unter dem 45. Grade iſt dieſer Kontraſt alſo ſo groß wie möglich, und

der Ventoux nimmt von dieſem Geſichtspunkte aus die günſtigſte geographiſche Lage ein.

Viele Botaniker meinen, daß die chemiſche Miſchung des Bodens einen bedeutenden Einfluß auf die Vegetation ausübt. Sie ſind überzeugt, daß die Gegenwart von Kieſelerde, Kalk, Pottaſche, Magneſia, Seeſalz für das Daſein gewiſſer Pflanzen nothwendig, für gewiſſe andere unnütz oder ihnen feindlich iſt. Man führt Gewächſe, wie die Kaſtanien, die Haiden, gewiſſe Ginſter, den Fingerhut an, welche nur auf den kieſeligen Bodenarten, wie Granit, Gneiß, Sandſtein, Schiefer u. ſ. w. gedeihen. Andere Pflanzen ziehen die kalkigen Bodenarten vor. Alle Gelehrten ſtimmen darin überein, den vorwiegenden Einfluß der phyſiſchen Bedingungen anzuerkennen. Es iſt klar, daß die Durchdringlichkeit des Bodens, ſeine Aggregationsweiſe, ſein Feuchtigkeitsgrad Grundbedingungen ſind. Das Beackern, Umbrachen, Entwäſſern haben keinen andern Zweck, als dem Boden die phyſiſchen Eigenſchaften zu verleihen, welche die Kulturpflanzen erheiſchen, um den Landwirth für ſeine Mühe zu bezahlen. Auf einem Berge alſo, deſſen geologiſcher Bau nicht gleichartig wäre, könnte man logiſcher Weiſe nicht die Vegetation der verſchiedenen Zonen und noch weniger die der beiden Abhänge mit einander vergleichen. Der Einfluß des Bodens würde den der atmoſphäriſchen Kräfte verwirren, und man würde Gefahr laufen, der Luft und ihrer Temperatur Wirkungen beizumeſſen, welche von der Erde herrühren oder umgekehrt. Auf dem Ventoux iſt dieſe Verwirrung unmöglich; der Boden iſt überall von gleichförmiger phyſiſcher und chemiſcher Miſchung, der ganze Berg iſt kalkig und mit einer Schicht von Trümmern deſſelben Geſteins faſt gleichmäßig bedeckt. Die atmoſphäriſchen Kräfte beſtimmen oder hemmen allein das Wachsthum dieſer oder jener Art.

Die Seltenheit der Quellen iſt wieder eine günſtige Be-

dingung; überall iſt die Erde gleichmäßig trocken; es giebt keineswegs wie auf andern Bergen feuchte Wieſen und dürre Abhänge. Nirgends wird der Boden von beſtändigen Waſſerfäden bewäſſert und ſelbſt der der Fontfiliole verliert ſich zwiſchen den Steinen. Die Entholzung des Ventoux, von jedem andern Geſichtspunkte aus ſo beklagenswerth, iſt für die Studien über Pflanzentopographie ein glücklicher Umſtand. Er begünſtigt die Gleichförmigkeit der Vegetation. Wenn der Berg theilweiſe von dichten Wäldern wie die der großen Chartreuſe beſchattet würde, ſo würden die waldigen Theile von andern Arten eingenommen werden als die, welche die entblößten Theile bekleiden; ein mit Bäumen bedeckter Abhang würde nicht mit dem gegenüberliegenden Abhange, welcher derſelben beraubt wäre, zu vergleichen geweſen ſein. Ueberdies widerſetzen ſich die Wälder der Samenzerſtreuung, verändern die Geſetze der Temperaturabnahme, ſchützen gewiſſe Theile, unterhalten die Feuchtigkeit um ſich her, mit einem Wort, brechen die Gleichförmigkeit, eine weſentliche Bedingung für ein Studium der Art, wie wir es unternehmen wollen. Selbſt die heftigen Winde, die Geißeln des Ventoux und der Provence, ſind hier ein günſtiger Umſtand, inſofern ſie die Samenkörner über die geſammte Oberfläche des Berges der Art ausſtreuen, daß die Pflanzen überall hervorſprießen, wo das Klima ihnen zu leben geſtattet. Der Botaniker iſt alſo der Einzige, der nicht mit den Provençalen des vorigen Jahrhunderts wiederholt: „Der Miſtral, das Parlament und die Durance ſind die drei Geißeln der Provence.“ Das Parlament exiſtirt nicht mehr, was Viele bedauern; die Durance, in Kanäle abgeleitet, erfriſcht Marſeille und ſeine Umgebung, befruchtet die Crau und bewäſſert die höheren Gegenden des Departements von Vaucluſe. Bleibt der Miſtral, dem man fortfährt zu fluchen, und nicht ohne Grund.

Beſteigungen des Mont Ventoux.

Der Ventoux iſt zu allen Zeiten von den Dichtern, Künſtlern und Gelehrten beſucht worden. Der Name Petrarca eröffnet die Reihe. Im Jahre 1336, zweiundreißig Jahre alt, unternahm er die Beſteigung. Die Erzählung derſelben iſt der Gegenſtand eines ſeiner vertraulichen, an den Kardinal Colonna, ſeinen Gönner, gerichteten Briefe. Ich überſetze das ſehr ſchwülſtige Latein Petrarca's, die endloſen Gloſſen auslaſſend, welche über die Einzelheiten der Beſteigung oder über den Charakter des Dichters nichts Belehrendes enthalten. „Schon lange," ſagt er, „ward ich von dem Verlangen getrieben, den höchſten Berg dieſes Landes zu beſteigen, der mit ſo großem Recht der Mont Ventoux genannt wird. Seit meiner Kindheit war er mir vor Augen. Doch zauderte ich noch, als die Lektüre des Titus Livius meiner Unſchlüſſigkeit ein Ende machte. Derſelbe erzählt, daß Philipp, König von Macedonien, Feind der Römer, auf den Berg Hämus in Theſſalien geſtiegen ſei, von wo man, wie es hieß, zugleich das Adriatiſche Meer und den Pontus Eurinus erblickte. Ich weiß nicht, wie es ſich damit verhält, denn Pomponius Mela beſtätigt und Titus Livius beſtreitet es; doch habe ich geglaubt, daß man einem jungen Manne eine Neugier verzeihen würde, welche man bei einem alten Könige nicht getadelt hat."

Ein leidenſchaftlicher Bewunderer der lateiniſchen Autoren, würde Petrarca alſo die Beſteigung des Ventoux wahrſcheinlich nie unternommen haben, wenn nicht Titus Livius dieſen Entſchluß in ihm geweckt hätte. Er verläßt Avignon den 24. April, kommt Abends in Malaucène an, bringt daſelbſt den folgenden Tag zu und bricht am andern Morgen früh mit ſeinem Bruder und zwei Dienern auf. Die Luft iſt rein, der Tag lang. Friſch und geſund an Geiſt und Körper beginnt er zu ſteigen.

Gegen die Mitte des Berges trifft er einen alten Hirten an, der ihn dringend abmahnt, nicht weiter vorzudringen. „Vor fünfzig Jahren," ſagte er, „hatte ich denſelben Einfall, ich führte die Beſteigung aus, welche Ihr im Sinne habt, und trug nichts als Verdruß und Beſchwerden davon. Die Kleider und die Haut von den Dornen zerriſſen, ſchwur ich, nie wieder dahin zurückzukehren. . . . Nie," fügte er hinzu, „hatte es vor mir Jemand gewagt, dies Abenteuer zu verſuchen, und Niemandem iſt es ſeitdem in den Sinn gekommen." Petrarca läßt ſich nicht einſchüchtern und geht weiter, allein bald ermüdet, hält er mit ſeinem Bruder auf einem Felſen inne, dann trennt er ſich von ihm, indem er dem gerade aufſteigenden Wege einen längern und minder ſteilen vorzieht. Als er ihn darauf in bedeutender Höhe über ſeinem Haupte ſieht, eilt er ihm nach und fällt vor Anſtrengung erſchöpft nieder. Folgt eine Vergleichung dieſer beiden Beſteigungsweiſen mit den beiden Wegen, die einzuſchlagen ſind, um das ewige Leben zu erlangen, indem die Einen den Himmel erklimmen, die Andern auf den ſanfteren und minder ſchwierigen Abhängen der Sünde verweilen. Dieſer Gedanke belebt den Muth und die Kräfte Petrarca's aufs neue, und er erreicht endlich den Gipfel. Die Holzhauer, ſagt er, gaben ihm den Namen der Söhne (filiorum) in einer Art von Antiphraſe, da dieſer Gipfel, der höchſte von allen, der Vater aller benachbarten Gipfel zu ſein ſcheint. Dieſer Name hat ſich in dem der Fontfiliole erhalten, einer Quelle, welche neben der Spitze hervorſprudelt und von der bereits die Rede geweſen iſt. Petrarca läßt, nachdem er ſich einige Augenblicke ausgeruht hat, die Augen umherſchweifen. Die in der Nähe ſeines theuern Italien liegenden Alpen ziehen ſeine erſten Blicke auf ſich, er glaubt ſie mit der Hand zu berühren, ſo nahe ſcheinen ſie zu ſein, ihre mit Schnee bedeckten Gipfel erinnern ihn an den Uebergang Hannibal's. Er ſeufzt,

indem er des ſanften Himmels Italiens gedenkt, und wird von einer unendlichen Sehnſucht erfaßt, ſein Vaterland wiederzuſehen; allein ein unbezwingliches Band hält ihn zurück, es iſt Laura, welche er ſeit neun Jahren liebt, ſeit er ſie den 6. April 1327 um ſechs Uhr Morgens in der Kirche der Nonnen von Santa Klara zu Avignon flüchtig geſehen.*)

„Ich liebe!" ruft er aus. „O, ich möchte lieber nicht lieben, ich möchte haſſen, und dennoch liebe ich, aber widerwillig, gezwungen, traurig, ſeufzend, und in meinem Unglück ſage ich wie Ovid:

Kann ich denn nicht haſſen, lieb' ich mir zum Trotz."

Während er dieſe Klagen aushauchte, neigte ſich die Sonne dem Horizont zu. Er wirft einen letzen Blick um ſich her, unterſcheidet die Gebirge des Lyonnais, das Meer zwiſchen Marſeille und Aigues-Mortes und die in der Ebene ſich ſchlängelnde Rhône, dann zieht er aus ſeiner Taſche ein kleines Exemplar der Bekenntniſſe des heiligen Auguſtin, ein Geſchenk des Kardinals Colonna, um ſeine Seele zu geiſtigen Dingen zu erheben. Er öffnet die Handſchrift, ſtößt auf das zehnte Buch und lieſt zu ſeinem Entſetzen: „Und die Menſchen bewundern die hohen Berge und die mächtigen Wogen des Meeres und den Lauf der großen Flüſſe und die Umriſſe des großen Ozeans und die von den Geſtirnen beſchriebenen Bahnen, und verlaſſen ſich ſelbſt." — „Ich war beſtürzt," ſagt er, „und ſchloß das Buch, beſchämt, daß ich mich von irdiſchen Gegenſtänden hatte hinreißen laſſen, während die Weiſen der Völker

*) Virtute, onor, bellezza, atto gentile,
Dolci parole ai bel rami m'han giunto
Ove soavemente il cor s'invesca.
Mille trecento ventisette appunto
Su l'ora prima il di sesto d'Aprile
Nel labirinto intrai; nè veggio ond'esca
(Sonnet Cl.XXV.)

mich gelehrt, daß die Seele allein der Bewunderung würdig, daß die Seele allein groß iſt.“ Guter und zarter Petrarca, Zögling des klaſſiſchen Alterthums und der katholiſchen Kirche, Du kämpfſt gegen Deinen Dichtertrieb an, Du wagſt nicht das prächtige Schauſpiel zu genießen, welches ſich vor Deinen Augen entfaltet, Du fürchteſt mit der phyſiſchen Welt in Gemeinſchaft zu treten. Du öffneſt ein Buch, das des Vaters der chriſtlichen Aszetik, um gewaltſam die heiligen Empfindungen, welche der Anblick einer großartigen Landſchaft in Dir wach ruft, zurückzudrängen, um Dein glückliches Naturell zu fälſchen, indem Du es unter einer religiöſen Metaphyſik erſtickſt, die weder Dein Herz zu erfüllen, noch Deine Vernunft zu befriedigen vermag. Indeß trotz Deiner Bemühungen liebſt und beſingſt Du Laura, Vaucluſe, ſeine Felſen, ſeine Quelle; trotz des heiligen Auguſtin liebſt und beſingſt Du die unſterbliche Natur! Für den Augenblick aber iſt es der myſtiſche Biſchof von Hippo, welcher den Sieg davonträgt. „Befriedigt, den Berg geſehen zu haben,“ fügt Petrarca hinzu, „wandte ich meine Blicke *nach innen* und ſprach kein Wort mehr, bis wir wieder unten angelangt waren. Bei jedem Schritte ſagte ich mir: Wenn ich ſo ſehr geſchwitzt, wenn ich mich ſo ſehr abgemüht habe, auf daß mein Körper ſich ein wenig dem Himmel nähere, welche Dornen, welcher Kerker, welches Kreuz könnten dann meine Seele ſchrecken, wenn ſie ſich zu Gott ſelbſt erhebt?“ Verſunken in ſeine religiöſen Betrachtungen, kommt Petrarca Abends wieder in Malaucène bei herrlichem Mondſchein an und ſchreibt den Brief, den ich abgekürzt wiedergegeben habe. Die Nachwelt würde ihm gern ſeine philoſophiſchen Abhandlungen und ſeine myſtiſchen Anwandlungen für einige Züge geſchenkt haben wie die, mit denen Jean Jacques Rouſſeau, Bernardin de Saint Pierre und George Sand es verſtehen, eine ſchöne Landſchaft

zu malen und uns an dem Eindrucke theilnehmen zu laſſen, den ſie davon empfunden haben.

In neuerer Zeit iſt der Ventoux namentlich von den Botanikern beſucht worden. Gouan, Antoine Laurent de Juſſieu, Bentham, E. Coſſon, Godron und der berühmte Agronom de Gaſparin, welcher zu Orange nicht weit vom Fuße des Berges wohnte, haben ihn der Reihe nach erforſcht; derjenige aber, der ihn hauptſächlich kennen gelehrt hat, iſt ein Naturforſcher von Avignon, Eſprit Requien. Dreißig Jahre lang hat er den Berg in allen Jahreszeiten und in allen Richtungen durchſtreift und in beiden Welttheilen mit einem Eifer und einer Freigebigkeit ſondergleichen die Pflanzen, welche er ſammelte, verbreitet. Die getrockneten Proben wurden in dem Herbarium aufbewahrt, welches er ſeiner Vaterſtadt vermacht hat. Die lebenden Pflanzen wurden in den von ihm geſchaffenen botaniſchen Garten verſetzt, die Thiere in dem ebenfalls von ihm geſchaffenen und klaſſifizirten zoologiſchen Muſeum aufgeſtellt und die Foſſilien in die geologiſchen Sammlungen eingereiht. Die Naturforſcher, welche Avignon beſuchen, mögen ſich dieſer Reichthümer halber nur keine Mühe geben. Der botaniſche Garten iſt nur noch eine Allee, die ſie eines Tages in gerader Linie vom Bahnhofe nach dem Centrum der Stadt führen wird. Früher ſchon einmal verlegt, ſteht dieſer Garten ſchon bei ſeiner dritten Wanderung. Was die botaniſchen und zoologiſchen Sammlungen betrifft, welche in Kornböden aufgehäuft liegen, ſo gehen ſie ſchnellen Schrittes ihrem Verderben entgegen. Eſprit Requien hat ſein ganzes Leben dem Streben gewidmet, ſeinen Vaterlande ein Naturalienkabinet, eine Bibliothek und einen botaniſchen Garten zu ſchenken. Zwölf Jahre nach ſeinem Tode iſt nichts mehr übrig als die von ihm geſammelten Bücher und das Andenken an ſeine Uneigennützigkeit, ſeine Gelehrſamkeit und ſeine Thätigkeit.

Wälder und Kulturen.

Die Erzählung Petrarca's läßt uns vermuthen und die Tradition lehrt uns, daß der Ventoux ehemals mit Holz bedeckt war; die heftigen Winde aber haben das Werk der Zerstörung vollendet, welches der Menſch begonnen hatte, indem er ſeinen Laubmantel fällte. Gegen 1795 entwurzelte ein Nordoſtwind einen in 1560 Meter Erhebung am Nordabhange liegenden Wald. Auf der Mitte des nach Nordweſten gekehrten Abhanges erkennt man in der mittleren Höhe von 1590 Meter Stümpfe ungeheurer Bäume, die unter der Axt gefallen ſind. Während der Revolution iſt die Entholzung ſozuſagen ohne Aufſicht vor ſich gegangen, jede Gemeinde holte ſich ihr Holz auf dem Berge, der allmälig das troſtloſe Ausſehen annahm, welches er noch jetzt darbietet. Andere Hinderniſſe haben ſich den Bemühungen des Staates und Einzelner, die Wiederbepflanzung der Wälder zu begünſtigen, entgegengeſetzt. Das freie Koppelweiderecht iſt in erſter Linie zu erwähnen. Die Schafe und die Ziegen ſind die größten Feinde der Wiederbeholzung der Gebirge. Die Heerdeneigenthümer haben ſich ſtets blind den Samenſchulen und Anpflanzungen, welche die Weiden beſchränken, widerſetzt. Beim Ventoux war dieſer Widerſtand noch heißer als in andern Gegenden; überall nämlich, wo keine Bäume vorhanden ſind, bedeckt der Boden ſich mit Thymian, Rosmarin und Lavendel, Gewürzkräutern, welche die Thiere nicht nur beſonders lieben, ſondern die ihrem Fleiſche auch einen eigenthümlichen Wohlgeſchmack verleihen. Wer ſich den faden Geſchmack des Schaffleiſches, in England z. B., zurückruft, wo dieſes Thier ſich nur von wäſſrigem Gras ohne Wohlgeſchmack und Wohlgeruch nährt, und dieſes Fleiſch mit dem der Schafe der Auvergne, der Cevennen oder der Provence vergleicht, wird begreifen, daß die entblößten Abhänge des Ventoux in den Augen der Eigen-

thümer von Schafvieh denſelben Werth beſitzen, wie eine ſchöne Wieſe für den Pächter im Norden Frankreichs. Ebenſo begreift man, daß es nicht genügt, das Koppelweiderecht aufzuheben, ja ſelbſt das der Wiederbeholzung unterworfene Land einzufriedigen. Der Schäfer, gleichgültig, wenn er nicht ſchläft, läßt ſein Vieh umherſtreifen, wo es ihm beliebt, und ſein mörderiſcher Zahn ſucht mit Vorliebe die zarten Knospen und Blätter des Bäumchens aus, das ſich ein paar Dezimeter über die Bodenoberfläche zu erheben anfängt. Förſter und Protokolle helfen nichts, man wird bald durch zwei paſſive, aber unwiderſtehliche Gewalten, die Gleichgültigkeit und den Schleudrian, bezwungen.

Es giebt auf dem Ventoux noch einen andern, poetiſchern und minder ſchädlichen Gewerbszweig, welcher ebenfalls auf dem Vorhandenſein der Lippenblüthler Thymian, Lavendel, Rosmarin, Saturei, Meliſſe u. ſ. w. beruht, es iſt die Honiggewinnung. Im Frühjahr ſenden alle umliegenden Dörfer Bienenkörbe auf den Berg; am Fuße der nach Süden gekehrten Felſen aufgeſtellt, bilden ſie wahre Meiler, und der Berg wird nach allen Richtungen von dieſen unermüdlichen Arbeiterinnen durchforſcht, die, den Pollen und den Nektar der Blüthen erbeutend, den in ganz Europa unter dem Namen des Narbonner bekannten duftigen Honig bereiten. Im Herbſt holt man die Körbe mit ihren Bewohnerinnen wieder ab, und ſie verbringen den Winter in der Ebene vor einer nach Süden liegenden Mauer neben dem Hauſe des Aufſehers, der ſie zu ſchützen weiß, wenn die Kälte eine außergewöhnliche Strenge annimmt. Wenn der Ventoux von einem düſtern Wald bedeckt wäre, ſo würden Thymian, Lavendel und Rosmarin verſchwinden, und die Einwohner am Fuße des Berges würden nicht mehr während des Sommers ihre Körbe auf die Halden des Ventoux bringen. Daher ein abermaliger Einwand gegen die Wiederbeholzung, zu dem ſich die der armen Leute geſellten, denen

man eingeredet hatte, daß ihr Nutzungsrecht der Waldabfälle sowie das, die Lavendeln abzuernten, welche der Gegenstand eines ziemlich beträchtlichen Handels sind, Beschränkungen erleiden würde. Fünfzehn Jahre lang kämpfte Herr Eymard, Maire von Bedouin, dem vornehmsten Dorfe am Fuße des Südabhanges des Ventoux, vergebens gegen diese Hindernisse an. Nicht minder ausdauernd und glücklicher als sein Vater ist Herr Eymard Sohn endlich durchgedrungen; das Prinzip der Wiederbeholzung ist zugelassen worden. Von 6399 Hektaren, welche der Kommune von Bedouin gehören und den Südabhang des Ventoux bilden, sind 1761 stets beholzt gewesen; es ist der Buchenwald, von dem wir reden; 1000 Hektaren sind keiner Art von Anbau fähig, sie bilden den kulminirenden Theil des Ventoux, 3600 Hektaren dagegen sind zur Wiederbeholzung geeignet. Die Forstverwaltung hat Maßregeln getroffen, daß 500 Hektaren jährlich der Art besäet werden und somit die Arbeit im Zeitraum von acht bis zehn Jahren vollständig beendet sein kann. Für die niedern Theile hat man die gemeine und die immergrüne Eiche vorgezogen, für die höhern die Seeföhre aus den Landes, die Kiefer und die Ceder. Letztere Holzart gedeiht vortrefflich auf einem Raume von etwa 16 Hektaren, sämmtliche Samen sind aufgegangen, und unsere Kindeskinder werden vielleicht eines Tages an den Seiten des Ventoux eine düstere Gruppe von Cedern schauen gleich denen, welche noch hie und da die Abhänge des Libanon, des Atlas und des Himalaya beschatten. Hoffen wir, daß alsdann gesündere Vorstellungen ins Volk gedrungen sind, durch Zeit und Erfahrung endlich davon überzeugt, daß diese Wälder allein sie vor den periodischen Ueberschwemmungen zu schützen vermögen, deren Opfer sie sind. Die Seeföhre scheint nicht minder wie die Ceder dazu berufen zu sein, auf dem Ventoux zu gedeihen. Ein zugleich nützlicher und anmuthiger Baum, wird sie die hervorstechendsten

Theile des Berges bedecken. Es ist die Art, welche in Frankreich die bedeutendste Menge von Terpentin liefert, eine Substanz, aus der man die Essenz gleichen Namens und das Pech gewinnt, welches von der Industrie zu so vielen verschiedenen Zwecken verwandt wird. Die Kiefer ist unter allen Bäumen derjenige, welcher am besten dem Winde und der Kälte Widerstand leistet; kein anderer, mit Ausnahme der Birke, bringt so weit nach Norden vor, denn in Lappland erreicht sie den 70sten Grad der Breite.

Die kostbarsten Anpflanzungen aber sind die der Eichen auf den untern Theilen des Berges unter der Grenze der Buchen. Für den Forstmann im Norden von Europa ist die Eiche ein Baum, den man schlagweise als Brennholz ausbeutet und von dem man das Laßholz zum Bauen zurücklegt. Im Süden kultivirt man die Eichen nicht in Schlägen um ihrer selbst willen, sondern weil die schwarze Trüffel, dieser den Gastronomen so theure unterirdische Pilz hauptsächlich zwischen den Wurzeln der Bäume dieser Gattung wächst; er erlangt dort einen Duft, der ihm abgeht, wenn er zwischen den Wurzeln der Hainbuche, der Rothbuche, der Haselstaude, der Kastanie, der Aleppoföhre, der Roßkastanie, des Flieders u. s. w. wächst, an deren Fuße man ihn zuweilen antrifft. Einige Einzelheiten über diesen Schwamm selbst werden vielleicht Interesse für diejenigen haben (und ihre Zahl ist groß), welche die Trüffel zu sich nehmen, ohne genau zu wissen, was sie essen.

Die Trüffel ist ein unterirdischer Pilz, dessen Sporen oder Fortpflanzungsorgane innerlich sind wie die eines zur Herbstzeit auf Grasboden ziemlich gemeinen weißen kugeligen Pilzes, wo er zuweilen einen ungeheuern Umfang erreicht und den man gewöhnlich unter dem Namen des gemeinen Bovist kennt; die Botaniker nennen ihn Lycoperdon bovista. Herr R. Tulasne vom Institut hat die Naturgeschichte der Trüffeln voll-

ſtändig aufgeklärt und ihnen ein prachtvolles Werk gewidmet. Aus ſeinen Unterſuchungen geht hervor, daß die Gattung Tuber oder Trüffel einundzwanzig Arten umfaßt. Vier darunter ſind unter dem Namen der gemeinen oder ſchwarzen Trüffel mit einander verwechſelt. Zwei reifen im Herbſt und werden anfang Winters geerntet, es ſind die eigentliche ſchwarze Trüffel und die Wintertrüffel. Erſtere, die duftendſte und geſchätzteſte von allen, bietet eine mit kleinen Unebenheiten bedeckte Oberfläche dar. Das innere Gewebe von ſchlichtem ans Roth ſtreifenden Schwarz iſt von anfangs weißen, dann, wenn der Schwamm alt wird, röthlichen Adern durchzogen. Dieſe Art iſt in Italien, in der Provence und in Poitou gemein, ſie findet ſich, aber ſelten, in der Umgegend von Paris und in England. Die Wintertrüffel, geringer als die erſtere, wird faſt ſtets mit ihr verwechſelt. Ihr Fleiſch iſt in der Jugend weiß, dann ſchwärzlich und von weißen Adern durchzogen. Zwei andere Trüffelarten erlangen ihre ganze Entwickelung noch im Laufe der ſchönen Jahreszeit, es ſind die Sommertrüffel und die Gekröstrüffel. Erſtere, in Deutſchland und im Innern von Frankreich gemein, iſt mit ziemlich dicken Knollen überſäet, und ihr Fleiſch, erſt weißlich, ſtreift ſpäter ans Braune und iſt von ſtets weißen Adern durchzogen. Die zweite, in Italien ſehr verbreitet, deren Gewebe ein grauliches Braun zeigt, bietet ſehr gewundene Krümmungen dar, welche an die des Gekröſes erinnern. Beide Arten finden ſich auch in der Umgegend von Paris, z. B. unter den Raſenpolſtern, welche den Hügel von Beauté und die Terraſſe von Charenton in dem Bois de Vincennes bekleideten. Zu Apt im Departement von Vaucluſe ſchneidet man ſie in dünne Schnittchen, welche man trocknen läßt. Es werden davon jährlich etwa 200,000 Kilogramme ausgeführt. Den vier obengenannten Arten muß man noch die weiße Trüffel Piemonts hinzufügen, welche Napoleon den

ſchwarzen Arten vorzog. Die andern ſind nicht eßbar. Die Trüffeln gedeihen im Allgemeinen in kalkigem oder thonig-kalkigem Boden. Gleichwie viele Luſtpilze nur auf todtem Holze, ja ſelbſt nur auf gewiſſen Holzarten treiben, ſo können auch die ſchwarzen Trüffeln nur zwiſchen den Wurzelfaſern der Bäume im Allgemeinen und der drei in Frankreich verbreiteten Eichenarten im Beſondern wachſen, nämlich der gemeinen Eiche, im Süden weiße Eiche genannt, deren Blätter während des Winters auf dem Baume trocknen, und der beiden Arten mit grünen und perennirenden Blättern, der immergrünen und der Kermeseiche. Zwiſchen den Wurzeln dieſer Holzarten vermehren ſich die Knollenſchwämme am meiſten und erlangen einen Duft, um deßwillen ſie in der ganzen Welt geſucht ſind. Wenn die Bäume zu groß ſind und den Boden ſtark beſchatten, vermindert ſich die Ernte, ſie vermehrt ſich aber in dem Maße, als das Schlagholz größer wird.

Die Fortpflanzungsweiſe der Trüffeln iſt die aller Pilze; bei ihrer Reife enthalten ſie Sporen von äußerſter Dünne, denn dieſelben beſitzen nur einen Zehntelmillimeter Durchmeſſer. Wenn die Trüffel am Boden fault, ſo erzeugen dieſe Sporen weiße Faſern, ähnlich dem Weiß des Miſtbeetpilzes; dieſes Mycelium, wie es die Botaniker nennen, giebt den Trüffeln ſelbſt das Daſein, die ſozuſagen die Frucht dieſes unterirdiſchen Einſchlags ſind. Obgleich dieſe Thatſachen der Wiſſenſchaft gewonnen ſind, ſo laufen doch unter den Trüffelſuchern und Trüffelzüchtern tauſend ſonderbare Vorurtheile um. Die Einen ſtellen ſich vor, daß die Trüffel ein natürlicher Auswuchs der Eichenwurzel ſei, die Andern erblicken darin die Folge vom Stich einer Fliege oder ſonſt eines Inſekts. Die Meiſten ſind überzeugt, daß es Eichen giebt, an deren Fuß man Trüffeln findet und die man deshalb Trüffeleichen nennt, während andere mit

Unfruchtbarkeit geſchlagen ſind. Alles Irrthümer und Täuſchungen; die Trüffel iſt ein unterirdiſcher Pilz, der ſich wie ſeine Geſchlechtsgenoſſen fortpflanzt, aber nur in Kalkboden und zwiſchen den Wurzelfaſern der Bäume, namentlich der Eichen, gedeiht. Die Regenfälle des Juli oder Auguſt begünſtigen ſeine Vermehrung und ſichern eine ſchöne Ernte.

Die Trüffelſucher hatten ſchon lange beobachtet, daß die von krüppelhaften Eichen eingefaßten Weinberge und Ackerfelder ſehr reiche Trüffelernten geben. Von da zu dem Gedanken, dieſe Knollenſchwämme zu kultiviren, war nur Ein Schritt; Herr Auguſt Rouſſeau von Carpentras hat ihn gethan. Auf einem aus Kieſelkalk beſtehenden Bodenſtück von 2 Hektaren ſäete er Eicheln von weißen und grünen Trüffeleichen, d. h. ſolchen, an deren Fuße man bereits Trüffeln gefunden hatte. Die Ausſaat ſchlug ein; nach Verlauf von acht Jahren, im Jahre 1856, wies ein berühmter Agronom, deſſen frühen Verluſt die Wiſſenſchaft beklagt, de Gaſparin, eine Ernte von 8 Kilogrammen Trüffeln auf einer Hektare nach, was bei dem damaligen Preiſe der Trüffel, 6 Franks das Kilogramm, einen Ertrag von 45 Franks auf die Hektare darſtellte; ſeit dieſer Zeit aber hat die Ausbeute der Trüffeln ſich vermehrt und der Preis der Trüffel iſt geſtiegen. Heutigen Tags erhält Herr Auguſt Rouſſeau eine durchſchnittliche Ernte von 260 Kilos im Jahre auf eine Fläche von 5 Hektaren, was den Ertrag auf 52 Kilos die Hektare erhöht, und da der Durchſchnittspreis der Trüffel in den letzten Jahren 15 Franks das Kilo auf dem Markte von Carpentras betragen hat, ſo ergiebt ſich daraus, daß eine Hektare ſchlechten Bodens, mit einem Schlage fünfzehnjähriger Eichen bepflanzt, jährlich 780 Franks einbringt. Zieht man von dieſer Summe 10 Franks für die Arbeit und 30 Franks für die Erntetage und den Zins des Grundſtückes ab, ſo bleibt ein Netto-Ertrag von 740 Franks auf die Hektare.

Wenige Kulturen ergeben ähnliche Reſultate bei gleich wenig Mühe. Zwei intereſſante Bemerkungen hat man in den Trüffeleien des Herrn Rouſſeau gemacht. Die erſte beſteht darin, daß die Trüffeln ſich voller, gleichförmiger und duftiger am Fuße der immergrünen als am Fuße der gemeinen Eichen fanden, die zweite darin, daß die Knollenſchwämme immer am Fuße derjenigen Bäume angetroffen wurden, welche in dem vorhergehenden Jahre ſolche gegeben hatten. Dieſe Bäume wurden mit einem weißen Kreuze bezeichnet, und die zur Entdeckung der Trüffel genommene Sau wandte ſich ſofort dieſen zu, indem ſie mit ihrem Rüſſel eine breite Furche im Boden öffnete. Iſt der Knollenſchwamm entdeckt, ſo giebt man ihr einen Schlag auf die Naſe und wirft ihr zum Lohne für ihre Mühe ein paar Eicheln oder eine Kartoffel vor. Die Schweine, ſo wenig wähleriſch, was Geruch und Geſchmack anbetrifft, riechen den Duft der Trüffel durch den Boden durch, ihr Geruchsſinn, feiner als der unſrige, empfindet dieſe feinen Ausdünſtungen. Gewiſſe Hunde, namentlich die Pudel, können gleichfalls zu dieſer Jagd abgerichtet werden, doch beſchränken ſie ſich darauf, den Platz zu bezeichnen, wo die Trüffel ſich befindet, die Sau dagegen thut die ganze Arbeit, ſie entdeckt und gräbt die Trüffel aus. Die Undankbarkeit des Menſchen, welcher dem Nahrungsmittel, das ſie erobert hat, ein gröberes unterſchiebt, entmuthigt ſie nicht; doch muß der Wärter aufpaſſen, ſonſt iſt der koſtbare Knollenſchwamm ſofort zwiſchen ihren ſtarken Kiefern zermalmt, die man ſich oft vergebens mit einem Stocke auseinander zu ſperren bemüht, um ihr die Beute zu entreißen.

Dieſe Abſchweifung hat uns nicht ſo weit vom Ventoux entfernt, als man glauben könnte; ſie war nicht unnütz, um die ganze Bedeutung der Vermehrung der Eiche am Fuße des Berges zu zeigen. Man verkauft jährlich auf dem Markte von Carpentras vom 1. Dezember bis zu Ende Februars für 2 Mil-

lionen Franks Trüffeln, welche nach ganz Europa verſchickt werden. Gegenwärtig verpachten die Kommunen von Bedouin, Villes, Blauvac, Monieux und Methamis einen Umfang von 2700 Hektaren zum Preiſe von 13,250 Franks. Von dieſen 2700 Hektaren beſitzt die Kommune von Bedouin nur 100, welche zum Preiſe von 1800 Franks verpachtet ſind. Demnach werden die 1000 mit Eichen beſäeten Hektaren, welche ſehr gut treiben, in einigen Jahren um 18,000 Franks im Jahre für Ausbeutung der Trüffel verpachtet werden. Die Fruchtbarkeit dieſer Schläge dauert zwanzig bis dreißig Jahre; nach Verlauf dieſer Zeit iſt der Boden, zu beſchattet und zu ſehr vor Regen geſchützt, dem Wachsthum des unterirdiſchen Pilzes nicht mehr günſtig, dann aber kann der Schlag als Brennholz ausgenutzt, ja völlig erneuert werden. Mit lebhafter Genugthuung habe ich alſo im Jahre 1863 unter der Grenze der Buchen Eichenſchläge vom ſchönſten Gedeihen dort geſehen, wo ich im Jahre 1836 nur nackte Abhänge oder elende Roggenfelder beobachtet hatte, deren dürre und ſchwache Halme zwiſchen den Steinen hervorſproßten.

Die Wiederbepflanzung des Ventoux, die ſich der erleuchtete Eifer der Departementsverwaltung mit vollem Rechte angelegen ſein läßt, wird den Berg ſelbſt und die ihn umgebende Gegend umwandeln. Wenn ſeine Abhänge beholzt ſein werden, ſo werden ſie ſich nicht mehr, wie dies jetzt vorkommt, während der Sommerhitze erwärmen, die aufſteigenden Luftſtröme werden nicht mehr die Wolken der Höhe des Berges zuführen, wo ſie ſich unter dem Einfluſſe der Kälte in Regenfälle oder vielmehr in ſtrömende Platzregen auflöſen. Die Gewäſſer, welchen kein Hinderniß Einhalt thut, werden nicht mehr unmittelbar in die Schluchten und von da in die Ebene niederſtürzen. Die Wolken, an den Bergabhängen hinziehend oder ſich allmälig zum Gipfel erhebend, werden ſich gemach in mäßigen Regen auflöſen.

Dieſer Regen, erſt auf die Blätter der Bäume fallend, wird langſam den Boden erreichen; durch die Stämme und Wurzeln aufgehalten, wird er ſacht herabfließen und ſich in die oberflächliche Schicht deſſelben einſaugen. Dieſe Gewäſſer, ſich in mehr oder minder beträchtliche Fäden vereinigend, werden endlich zur Ebene niederfließen, indem ſie dauernde Bäche und nicht mehr ephemere Ströme bilden; ſie werden die Gegend bewäſſern, und ſie nicht verwüſten. Die aus den Reſten der Blätter und der Kräutervegetation hervorgehende Dammerde wird nicht mehr in die Tiefen hinabgeriſſen werden, ſondern auf den Abhängen liegen bleiben. Dank ihr werden die Gräſer, welche die Schafe aufſuchen, ſich vermehren, und ſtatt 2000 Stück Schafvieh zu ernähren, welche jetzt kaum ihren Unterhalt finden, indem ſie die Pflanzen ausreißen, welche zwiſchen den Steinen fortkommen, werden 20,000 Stück Vieh im Verhältniß von vier Stück auf die Hektare in Hülle und Fülle dort leben. Eine Menge Schatten und Friſche liebende Pflanzen, welche die alten Botaniker auf dem Ventoux angezeigt hatten, werden in der Folge wieder zum Vorſchein kommen. Die Kulturen werden ſich, durch die Wälder gegen jenen ſchrecklichen Miſtral geſchützt, der jede zarte Pflanze knickt, zu Boden drückt und austrocknet, an ſeinen Seiten abſtufen können. Das Brennholz, deſſen Preis unaufhörlich ſteigt, wird gewöhnlicher werden; gewiſſe gegenwärtig unmögliche Induſtriezweige werden wieder auftauchen können, und endlich wird ſich das Auge nicht mehr betrüben über den Anblick dieſes ſteinigen Berges, den man nicht ohne gewiſſe Berechtigung einen Macadam-Berg genannt hat. Das ſind in wenig Worten die unmittelbaren Wirkungen der Wiederbeholzung der Kette des Ventoux; die entfernteren Folgen liegen außerhalb der Berechnung.

Pflanzengürtel.

Der gelehrte Naturforscher von Avignon, Requien, hatte ganz richtig die verschiedenen Pflanzengürtel des Ventoux erkannt und die Güte, mich für meine erste Erforschung desselben im Jahre 1836 mit seinem Rathe zu unterstützen. Von weitem unterscheidet das Auge diese Zonen nicht, es erkennt nur ein braunes Band, das den Berg in der Mitte zu schneiden scheint, es ist der Buchenwald, welcher die mittlere Region einnimmt.

Doch sind diese Pflanzenregionen durch das Vorhandensein gewisser Gewächse, welche in den andern fehlen, gut charakterisirt. Man zählt sechs Regionen auf dem Südabhange, fünf auf dem Nordabhange.*) Wir wollen mit dem Südabhange, demjenigen, der sich an seiner Basis mit der Rhône-Ebene vermischt, beginnen. Alle Pflanzen der Ebene gehören der niedrigsten Region an; dieselbe kennzeichnet sich sehr gut durch zwei Bäume, die Aleppoföhre und den Oelbaum. Alle beide sind dem Mittelmeerbecken eigenthümlich, um das herum sie einen nur durch das Delta von Aegypten unterbrochenen Gürtel bilden. Die Aleppoföhre findet sich auf allen Hügeln, welche den südlichen Fuß des Ventoux entlang ziehen; sie übersteigt nicht 430 Meter über dem Meere. Der Oelbaum steigt höher hinauf, wird aber über 500 Meter nicht mehr kultivirt. Unter diesen Bäumen trifft man sämmtliche südliche Arten an, welche den provenzalischen Vegetationsstock bilden, die Kermeseiche, den Rosmarin, den spanischen Ginster, das Dorycnium suffruticosum. — Dieser folgt eine schmale Zone, charakterisirt durch die immer grüne Eiche, eben dieselbe, welche der Erzeugung der Trüffel so günstig ist. Dieser Baum übersteigt 550 Meter nicht, allein die seit fünfzehn Jahren

*) Siehe die vollständige Aufzählung sämmtlicher Arten dieser Pflanzenzonen in dem in Band VI. der 2. Serie der Annales des sciences naturelles, année 1838, eingerückten Aufsatze.

in Angriff genommenen Anpflanzungen werden die Höhengrenze deſſelben wahrſcheinlich erheben. Zwiſchen den Schlägen trifft man die europäiſche Bleiwurz, den Cederwachholder, das große Euphorbienthalkraut, die erdharzduftende Psoralea u. ſ. w. an.

Eine von baumartigen Gewächſen entblößte Region folgt unmittelbar auf die beiden erſten. Der Boden iſt nackt, ſteinig, im Ganzen unbebaut, doch bemerkt man hier und da Felder mit Kichererbſen, Hafer oder Roggen, von denen die letztern 1030 Meter über dem Mittelländiſchen Meere liegen; allein eine Staude, der Buchsbaum, zwei Halbſtauden, der Thymian und der Lavendel, ein anderer Krautlippenblüthler, die Nepeta graveolens, und die Schwalbenwurz (Vincetoxicum officinale) herrſchen in Anſehung der Größe und der Zahl. In dieſer Region iſt es, wo die Wiederbeholzungsverſuche vermittelſt Eichen und Seeföhren mit Erfolg fortgeſetzt werden. Man muß ſich bis 1150 Meter erheben, um abermals die baumartige Vegetation anzutreffen; ſie beſteht aus Buchen. Anfangs zerſtreut und in der Geſtalt von Unterholz, ſind ſie von 1240 Meter ab, namentlich in den tiefen Regenſchluchten, wahren Thälern, die ſie vor dem Winde ſchützen, größer. Einige dieſer Schluchten bieten einen reizenden Anblick dar; maleriſche Böſchungen beherrſchen ſie, ſchöne Dickichte von Buchen mit von weißen Flechten marmorirten Stämmen gruppiren ſich am Fuße derſelben, ein grüner, von der Feuchtigkeit des Bodens unterhaltener Raſen deckt die Tiefe des Hügelabhangs. Auf der einen Seite öffnen ſich Durchblicke nach den nackten Graten des Gebirges, auf der andern nach der fruchtbaren Ebene; die Gewäſſer der Rhône glitzern in der Ferne, die Luft wird von den ſummenden Bienen durchſchwirrt, welche den nach Süden wider die Felſen übereinander geſtellten Körben entſchlüpfen. Thymian und Lavendel hauchen ihre durchdringenden Wohlgerüche aus, wenn der Fuß

des Reisenden sie zufällig betritt. Das Auge wird von jenem Kontrast entzückt, den man nur im Süden findet: einem schönen, von der Frische des Bodens herrührenden Grün unter einem blauen Himmel mit einer trocknen, heißen und durchsichtigen Luft. Im Frühling, im Herbst und während der Gewitterregen im Sommer sind diese Schluchten ephemere, aber furchtbare Gießbäche, welche den Reisenden sammt seinen Pferden wie Strohhalme mit sich fortreißen; allein der Regenbach vergeht schnell, der Boden ist mit Wasser getränkt, die Sonne leuchtet und der Pflanzenwuchs stellt sich mit erneuter Kraft wieder ein.

Die Buchen steigen bis zu 1660 Meter hinan. In dieser Höhe sind die Vertiefungen gering, und die Bäume, welche der niederdrückenden Wirkung des Windes ausgesetzt sind, der sie zu Boden streckt, sind nur noch niedrige Büsche mit kurzen, harten und dichten Zweigen. Ein solcher Busch, einer Kugel oder einer auf der Erde ausgebreiteten Matratze ähnlich, ist oft eben so alt wie große Buchen, die ihre stolzen Wipfel in den Himmel erheben. Eine gewisse Anzahl von Pflanzen bewohnt die Region der Buchen. Mehre gehören der subalpinen Zone der Gebirge Mitteleuropas an und steigen nie in die Ebene hinab. Dergleichen sind der Kreuzdorn, der Johannisbeerbusch, die Levkoje, die Pestwurzel und der Alpen-Sauerampfer, der gemeine Alpenmispelbaum, der Bergwundklee u. s. w.

In der Höhe von 1700 Meter ist die Kälte zu lebhaft, der Sommer zu kurz und der Wind zu heftig, als daß die Buche noch fortkommen könnte; auch ist auf dem Ventour wie in den Alpen und in den Pyrenäen ein Baum aus der Familie der Zapfenträger der letzte Vertreter der baumartigen Vegetation; es ist eine Art ziemlich niedriger Föhre, die Bergföhre (Pinus uncinata), von den Botanikern so genannt, weil die Schuppen ihrer Zapfen hakenförmig zurückgebogen sind. Diese Föhren er-

heben ſich zu mehren Metern Höhe an den geſchützten Stellen und werden an den dem Winde ausgeſetzten dichte Büſche; ſie ſteigen bis zu einer Höhe von 1810 Meter hinan und bilden die äußerſte Grenze der baumartigen Vegetation. Die Kräuterpflanzen dieſer Region ſind die der Buchenregion, welche faſt ſämmtlich die Grenze der Föhren erreichen. Doch muß man hier den gemeinen Wachholder hinzufügen, am Boden gelagert, wie man ihn ſtets auf den Hochgebirgen ſieht, wo die Schneelaſt ihn jeden Winter ſozuſagen erdrückt, ferner den Berggamander und den raſenbildenden Steinbrech (Saxifraga cespitosa), welcher ſich bis zu den höchſten Spitzen der Alpen erhebt. Die Flora lehrt uns alſo in Ermangelung des Barometers, daß wir uns der alpinen Region des Ventoux nähern, jener Region, wo jede baumartige Vegetation verſchwunden iſt, wo der Botaniker aber voll Entzücken die Pflanzen Lapplands, Islands und Spitzbergens wiederfindet. In den Alpen erſtreckt ſich dieſe Region bis zur Grenze des ewigen Schnees, dem Aufenthalt eines ewigen Winters; da der Ventoux ſich aber nur zu 1911 Meter erhebt, ſo gehört ſein Gipfel dem untern Theile der alpinen Region der Alpen und der Pyrenäen an. In dieſer Höhe iſt jeder Baum verſchwunden, allein eine Menge kleiner Pflanzen entfaltet ihre Blumenkronen auf der Oberfläche der Steine oder der Felſen. Es ſind der Mohn mit orangefarbenen Blüthen, das Veilchen des Mont Cenis, der Tragant mit blauen Blüthen und ganz oben auf dem Gipfel das Alpenriſpengras, die Felswolfsmilch und die gemeine Brenneſſel, welche überall zum Vorſchein kommt, wo der Menſch ein Haus baut. Seit der Beſteigung Petrarca's iſt auf dem Gipfel des Ventoux eine Kapelle erbaut worden, die Brennneſſel ſucht im Schatten ihrer Mauern Schutz. Auf dem Gipfel des Faulhorn in der Schweiz, 2680 Meter über dem Meere, befindet ſich ein Gaſthaus, auch dort wächſt die Brennneſſel, von den Pflanzen

umgeben, die ſich nur in der Nähe des ewigen Schnees finden. Allein nicht auf der Südſeite der höchſten Spitze des Berges, ſondern auf den nördlichen Böſchungen, auf den den eiſigen Nordwinden ausgeſetzten, lange Monate hindurch der Sonne beraubten und bis in den Juni hinein mit Schnee bedeckten Felſen, von wo ſein Auge das ganze Panorama der franzöſiſchen Alpen vom Montblanc bis zum Meere umſpannt, wird der Botaniker die alpinen Charakterpflanzen der erhabenen Region ſuchen. Dort habe ich, wie eine Freundin, den Steinbrech mit gegenſtändigen Blättern wiedergeſehen, welche ich auf dem Gipfel des Reculet, der höchſten Spitze des Jura, und auf allen Gipfeln der Alpen, welche die Grenze des ewigen Schnees erreichen oder überſchreiten, gepflückt hatte. Als ich zum erſten Male den Fuß auf die eiſigen Geſtade Spitzbergens ſetzte, war derſelbe Steinbrech wieder die erſte Pflanze, welche ich bemerkte, denn hier am Meeresſtrande fand ſie den kalten Sommer und den ſchmelzenden Schnee der die Alpen und Pyrenäen krönenden Gipfel wieder. Auf dem Ventoux fanden ſich ander alpine Steinbrecharten daneben, die blauen Glockenblümchen Allioni's ſproßten zwiſchen den Steinen. Zwergpflanzen, wie ſie es in dieſen Höhen alle ſind, das Phyteuma mit rundlichen Köpfchen, die haarige Androsace, die Ononis des Mont Cenis ſowie drei Arten von Arenaria ſchmiegten ſich an die Felſen oder ſchauten durch die Steine.*)

*) Hier das vollſtändige Verzeichniß der Pflanzen, welche ich auf dem Gipfel des Ventoux beobachtet habe. Im Norden zwiſchen 1720 und 1911 Meter ſind es: Ranunculus Columnae, All.; Alyssum montanum, L.; Iberis nana, All.; Arenaria striata, Vill.; A. mucronata, DC.; A. tetraquetra, β. aggregata, Gay.; Oxytropis cyanea, Gaud.; Astragalus aristatus, Lher.; Ononis cenisia, L.; Alchemilla alpina, L.; Saxifraga oppositifolia. L.; S. muscoides, Wulf.; S. cespitosa, Scop.; S. aizoon, Jacq.; Athamanta cretensis, L.; Gallum Villarsii, Req.; Valeriana saliunca, All.; Arnica scorpioides, L.;

Wir haben gesehen, wie glücklich gelegen und günstig orientirt der Ventour ist, um den Einfluß der Abhänge auf die Vegetation klar darzuthun; nirgends ist dieser Einfluß auffallender, als in der alpinen Region. Am Südabhange erstreckt sie sich von den letzten krüppelhaften Kiefern bis zum Gipfel, eine Höhe von 111 Metern, nämlich von 1800 bis 1911 Metern hinan. Auf dem Nordabhange dagegen liegt die alpine Region zwischen 1700 und 1911 Metern; ihre Höhe beträgt also 211 Meter. Demnach zeigen sich die alpinen Pflanzen tiefer im Norden als im Süden, weil sie auf einer geringern Höhe, bei 1700 statt bei 1800 Metern, die klimatologischen Bedingungen antreffen, welche ihnen zusagen.

Eine andere Erscheinung der Pflanzenwelt verräth den Einfluß der Abhänge. Die Tanne, welche auf dem Südabhange nicht vorhanden ist, erhebt sich auf den nördlichen Böschungen mit der Bergföhre vermischt bis zur Höhe von 1720 Metern; sie bildet eine Region, welche der Zone entspricht, die auf dem Südabhange allein die Föhre charakterisirt, diese Region ist aber im Norden ausgedehnter, die Koniferen sind dort schon in der Höhe von 1380 Metern vorherrschend. Auf den fast senkrechten Abstürzen, welche zum Dorfe Brantes abfallen, gehen die mit den Buchen gemischten Tannen bis zu etwa 1000 Metern herunter. Die Bergföhre gehorcht denselben Einflüssen; auf dem Südabhange fängt sie an sich in der Höhe von 1480 Metern zu zeigen, um bei 1810 Metern aufzuhören. Auf dem

---

Carduus carlinaefollus, Lam.; Campanula Allouli, Vill.; Phyteuma orbiculare, var. nanum; Thymus angustifolius, Pers.; Globularia cordifolia, L., Urtica dioica, L.; Allium narcissiflorum, Vill.; Avena setacea, Vill.; Festuca duriuscula, L.; Carex rupestris, All. In der alpinen Region am Südabhange zwischen 1810 und 1911 Meter bemerkt man: Papaver aurantiacum, Lod.; Viola cenisia, All.; Biscutella coronopifolia, All.; Thymus serpyllum L.; Euphorbia saxatilis, Lois.; Poa alpina var.; brevifolia, Gaud. und Avena sedenensis DC., welche auf dem Nordabhange nicht vorhanden sind.

Nordabhange fängt ſie tiefer an, man begegnet ihr bereits bei 1350 Metern, und ſie ſteigt minder hoch als im Süden, denn ſie überſchreitet 1625 Meter nicht.

Die Region der Buchen iſt im Norden wie im Süden des Ventoux vorhanden, im Süden aber nehmen ſie die zwiſchen 11 30 und 1670 Meter lgende Region ein. Im Norden findet ſich die ganze Zone erniedrigt, denn dieſer Baum zeigt ſich in 920 Meter Höhe und hört bei 1580 Meter auf. Unter 900 Meter ſind die Sommer ſelbſt im Norden zu heiß, als daß die Buche, welche den Holzarten Mitteleuropas angehört, gedeihen könnte. In der Rhône-Ebene fängt ſie erſt in der Umgegend von Lyon an ſich zu zeigen, und man muß bis in den Norden Frankreichs vordringen, um ſie in ihrer ganzen Schönheit zu finden, welche ſie in Belgien, Deutſchland und Dänemark bewahrt, wo ſie zu allen Zeiten die Bewunderung der Maler erregt und die Dichter begeiſtert hat. Die nördliche Grenze dieſes Baumes, mit großer Sorgfalt von Herrn Alphonſe de Candolle beſtimmt, bildet eine Kurve, die, ein wenig nördlich von Edinburg beginnend, ihren Kulminationspunkt zu Alveſund (61° 31′ n. Br.) bei Bergen in Norwegen erreicht, darauf wieder nach Schweden ſüdlich vom Wetter- und Wenerſee heruntergeht und die pommerſche Küſte bei Königsberg ſchneidet, um ſich ſüdöſtlich durch Volhynien bis zur Krim (45° n. Br.) zu wenden, wo ſie ihre ſüdliche Grenze erreicht. Man ſieht, daß die Buche in der Ebene wie auf dem Gebirge große Hitze ſcheut, doch fürchtet ſie ebenſo die zu rauhen Winter, da ſie dieſſeits des Polarkreiſes ſtehen bleibt. Ihre nördliche Grenze erniedrigt ſich im Oſten, wo die Winter bekanntlich um ſo ſtrenger ſind, je mehr man ſich vom Ozean entfernt. Dagegen geſtattet ihr die Milde der Winter und Sommer, im weſtlichen Frankreich bis zum Fuß der Pyrenäen vorzudringen.

Von der Region der Buchen ſteigt man zu der des Buchs-

baums, des Thymians und des Lavendels hinab, die auf dem Nordabhange des Ventoux ungemein ſchmal iſt, denn ſie liegt zwiſchen 800 und 910 Metern. Die unmittelbar unter dieſer befindliche Pflanzenzone wird durch einen Baum charakteriſirt, den wir vergebens auf dem Südabhange ſuchen würden. Der wälſche Nußbaum wird auf den nördlichen Hängen des Ventoux kultivirt. Der letzte, an dem ich mein Barometer aufgehängt habe, um ſeine Höhe zu meſſen, befand ſich bei der Chapelle de Saint-Sidoine 797 Meter über dem Mittelländiſchen Meere. Der Nußbaum ſtammt aus Perſien und wächſt in den Gegenden ſüdlich vom Kaukaſus wild. Im weſtlichen Europa geht er nicht über den 56. Grad der Breite, die Breite von Edinburg und Kopenhagen hinaus; man darf ſich daher nicht wundern, wenn er ſich an der nördlichen Flanke des Ventoux nicht höher erhebt. Höher hinauf würde ſeine Kultur übrigens illuſoriſch ſein, denn da er nicht mehr durch die Joche der gegenüberliegenden Gebirge geſchützt wird, ſo würde der Wind ſeine Früchte vor ihrer Reife abſchlagen.

Die niedrigſte Region des Nordabhanges des Ventoux wird durch die Gegenwart der immergrünen Eiche charakteriſirt. Sie überſchreitet die Höhe von 620 Metern nicht. Höher hinauf würde das Klima zu rauh für ſie ſein. An den ozeaniſchen Küſten Frankreichs, wo die Winter ſo milde ſind, befindet ſich das letzte Gehölz von immergrünen Eichen auf der Inſel Noirmoutiers neben der Mündung der Loire unter dem 47. Grade der Breite.

Die Region der Oliven fehlt auf dem Nordabhange des Ventoux, was die Zahl der Pflanzenregionen auf dieſer Seite auf ſechs verringert, während ſie auf der Mittagsſeite ſieben beträgt. Dieſer Unterſchied iſt bald erklärt; im Norden iſt der Fuß des Berges weniger niedrig als im Süden, indem die Stadt Malaucène 400 Meter über dem Meere liegt, während das Dorf Bedouin nur 190. Auch könnte der Oelbaum ſeine

Früchte auf den nach Norden gekehrten Abhängen nicht in Höhen über 400 Meter zur Reife bringen. Das ist so sicher wahr, daß er auf den Jochen der dem Ventoux gegenüberliegenden Untergebirge in den geschützten Thälern, welche die beiden Ketten scheiden, über 500 Meter hinansteigt. In Kleinasien und Griechenland einheimisch, ist die Olive ein zarter, gegen die Frühlingsfröste sehr empfindlicher Baum, der sich auf den Gebirgen nicht zu bedeutender Höhe erhebt. Im Rhônethale befinden sich die letzten Oliven am Fuße der vulkanischen Felsen von Rochemaure, etwas nördlich von Montélimart. Ehemals waren die Oliven bis Valence gemein, die Ausdehnung der Maulbeerbaumkultur am Ende des 16. Jahrhunderts aber hat sie nach Süden zurückgedrängt.

Der Leser kennt jetzt die Pflanzentopographie des Mont Ventoux; er hat gesehen, wie die Pflanzengürtel sich an seinen Flanken abstufen und im Kleinen die Reihenfolge der Gewächse von den Ebenen der Provence bis zu den äußersten Enden der skandinavischen Halbinsel darstellen. Auf allen großen Gebirgen findet man ähnliche Stufen, nirgends aber findet man einen geographisch besser gelegenen, mehr von der Hauptgruppe getrennten und besser orientirten Berg, um den Einfluß der Expositionen auf die Vegetation deutlich zu machen. Hoffen wir, daß die so gut begonnenen Wiederbeholzungsarbeiten von Erfolg gekrönt werden und daß eines Tages ein breiter Waldgürtel mit einem grünen Bande die annoch nackten Seiten des Ventoux umziehen möge. Dies so wünschenswerthe, auf einem isolirten Berge erzielte Resultat wird die Wiederanpflanzungs-Versuche, welche an wider den Wind geschützten Abhängen immer leichter auszuführen sind, ermuntern. Uebrigens ist dieser Berg nicht der einzige, welcher den Gegenstand einer botanischen Monographie gebildet hat, und ohne Europa zu verlassen, will ich mich begnügen, die Arbeiten Philippi's über den Aetna,

Boiſſier's über die Sierra Nevada, Ramond's und Charles Desmoulins' über die Pyrenäen, Lecoq's über die Auvergne, Thurmann's über den Jura, Wahlenberg's und Heer's über die Alpen und die Gebirge Skandinaviens anzuführen. Die Géographie botanique raisonnée von Alphonſe de Candolle faßt in bewunderungswürdiger Weiſe alle dieſe Angaben zuſammen; ſie ſtellt ein treues Bild vom Zuſtande dieſer Wiſſenſchaft zu unſerer Zeit dar und wird der Ausgangspunkt weiterer Arbeiten und neuer Forſchungen ſein, welche uns ſchließlich die geographiſche und topographiſche Vertheilung der Gewächſe auf der Oberfläche des Erdballs kennen lehren werden.

Die Crau oder die französische Sahara.

Bei Fourques, einem mehre Kilometer oberhalb der alten Stadt Arles gelegenen Dorfe theilt sich die Rhône in zwei Arme. Der eine, westliche, die kleine Rhône genannt, wendet sich den fruchtbaren Ebenen zu, welche sich südlich von der Stadt Nimes ausdehnen, und mündet bei dem kleinen Hafen von Saintes-Maries ins Meer. Der andere Arm oder die große Rhône erreicht, die ursprüngliche Richtung des Flusses weiter verfolgend, die Spitze des großen Delta, welches die Camargue und ihre zahlreichen Teiche umfaßt. Ein aus Sand und Schlamm bestehender Schwemmboden, enthält die Camargue nicht Einen Kieselstein; die letzten, welche der Fluß auf seinem Laufe mit sich führt, bleiben oberhalb der Stadt Arles liegen. Zwischen der großen Rhône aber und den Voralpen im Norden, den Hügeln von Salon und Saint-Chamas im Süden breitet sich eine dreieckige Ebene von 980 Quadratkilometern Oberfläche aus, deren Basis der Fluß oder vielmehr der Kanal von Arles nach Bouc bildet, während die Spitze im Loch von Lamanon ausläuft. Es ist die Crau*), der Campus

*) Von dem keltischen Worte craï, welches Stein bedeutet.

lapideus oder Herculeus der Alten. Die Bodenfläche iſt vollſtändig mit dicken, ovalen, auf einer röthlichen, ſehr fein zertheilten Erde ruhenden Kieſeln bedeckt. Während der Sommerhitze erſcheint dieſer Boden völlig kahl und jeglicher Vegetation beraubt; indem die Sonne mit ihren Gluten die aufgehäuften Kieſel erhitzt, dehnt ſich die Luft bei der Berührung mit denſelben aus, und das Phänomen der Luftſpiegelung iſt in der Crau ebenſo gewöhnlich wie in den Wüſten Afrikas. Der Reiſende, den der Dampf durch dieſe dürre Ebene dahinträgt, erblickt in der Ferne Bäume und Häuſer, deren Fuß vom Waſſer beſpült wird, und der Spielball einer Täuſchung, glaubt er das Meer zu gewahren, von dem er noch weit entfernt iſt. Wenn aber die in Strömen aus den vom Südwinde aufgethürmten Wolken herabfallenden Herbſtregen dieſen ſteinigen Boden erfriſcht und befeuchtet haben, ſo ſprießen feine Gräſer zwiſchen den Kieſeln hervor; der Thymian, von der Sonne verbrannt, erwacht wieder zum Leben, und die von den Alpentriften, welche die Entholzung der provenzaliſchen Alpen verſchont hat, herabkommenden Schafe finden in dieſen kurz vorher noch entblößten Ebenen eine reichliche Weide. Im Frühling laſſen ebenſo ſtarke, ebenſo anhaltende Regengüſſe, wie die im Herbſt, noch einmal dieſe Kräuter zwiſchen dieſen Kieſeln hervorſprießen, welche der Schnee nur ein paar Stunden lang im Winter bedeckt. Von der Eiſenbahn aus bemerkt man hier und da lange und niedrige Schafſtälle, wo die Mutterſchafe während der kalten Nächte der rauhen Jahreszeit Schutz und Obdach finden. Anfangs Juni aber ſetzt ſich das Heer der Hirten in Bewegung, um das Gebirge zu gewinnen, von dem es Ende Oktober zurückkehrt. Herr Miſtral hat in der alten Langue d'Oc, welche man ſchimpflicher Weiſe das „Patois der Provence" nennt, den Aufbruch der Heerden und ihrer Führer beſchrieben, deren Haupt den Titel Baile annimmt. Die Schilderungen des Dichters erinnern an die der Bibel und des Homer. Alljährlich kommen

ähnliche Szenen in Afrika auf den Grenzen der Sahara und des Atlas vor. Gleich dem provenzaliſchen Schäfer treibt der Nomaden-Araber das Vieh aus der Wüſte auf die Berge. Dieſe Aehnlichkeit zwiſchen der Crau und der Sahara iſt nicht die einzige, und wir werden nach und nach noch einige andere hervorheben.

Die Crau war den Alten bekannt. Da ſie ſich von dieſer Anhäufung von Kieſeln keine Rechenſchaft geben konnten, ſo hatte ihre glänzende Phantaſie eine Sage entſtehen laſſen. Aeſchylus zufolge*) ſind die Kieſel der Crau die unwiderleglichen Zeugen einer in Erfüllung gegangenen Weiſſagung des Prometheus. Herkules, indem er ſich vom Kaukaſus zum Garten der Heſperiden begiebt, will die Rhône überſchreiten; von den wilden Liguriern aufgehalten, durchbohrt er ſie mit ſeinen Pfeilen. Trotzdem ſtand der Heros im Begriff der Ueberzahl zu erliegen, als Jupiter, ſeinem Sohne zu Hülfe eilend, einen Regen von Steinen herabfallen läßt, welche ihm Waffen liefern, um ſeine Feinde zu vernichten. Daher der Name Campus lapideus sive Herculeus, den die Crau im Alterthume trug. Stets edelmüthig, vergilt Herkules Böſes mit Gutem, und aus ſeiner Liebſchaft mit Galathea entſpringt Galathus, der Ahnherr der Gallier, unſerer Vorfahren.

Die Alten kannten auch den ſchrecklichen Miſtral, der aus den Thälern der Rhône und der Durance hervorbricht und ſich in den Ebenen der Crau zu einem furchtbaren Sturmwinde entwickelt. Wir haben bereits (Seite 99) die Stelle angeführt, wo Strabo, welcher ihm den Namen Melamboreus giebt, ſeine beiſpielloſe Wuth ſchildert. Ebenſo legt Aeſchylus dem Prometheus, wie er Herkules die zukünftigen Ereigniſſe ſeines Lebens vorherſagt, eine Warnung in den Mund, in der

*) Der befreite Prometheus, eine verloren gegangene Tragödie, von der Galienus in ſeinem 6. Kommentar über die Seuchen des Hippokrates mehre Verſe anführt.

er dem Helden einen Wind aus Norden ankündet, deſſen Wirbel ihn fortreißen könnten, wenn er nicht auf ſeiner Hut ſei. Aulus Gellius nennt dieſen Wind Cirsius.*) „Die Einwohner," ſagt Seneka**), „prieſen ſeine Salubrität, obgleich er ihre Häuſer umriß, und Auguſtus errichtete ihm während ſeines Aufenthaltes in Gallien einen Tempel." Eine Huldigung zu doppeltem Zweck: um ihm für ſeine Wohlthaten zu danken und ſeinen Zorn zu beſchwören. Plinius***) führt gleichfalls den Namen Cirsius an und lehrt uns, daß es keinen ungeſtümern Wind gebe und daß er die Schiffe in gerader Linie bis zum Hafen von Oſtia über das Liguriſche Meer weg treibe. Er fügt hinzu, daß er nicht über Vienne hinausgehe. Dies iſt noch heute das Gebiet des Miſtral, der ſich oft nur bis 4 Kilometer oberhalb Montélimart fühlbar macht und nicht immer bis Valence hinaufgeht.

Die Häufigkeit und Heftigkeit des Miſtral hat ſich ſeit den Zeiten der Alten nicht vermindert. Als Herr Burel ihm den 30. Oktober 1782 eine Fläche von einem Quadratfuß entgegengeſetzt hatte, hob der Wind ein Gewicht von 5 Kilogrammen in die Höhe. Als Sauſſure auf das Dach eines ſehr hohen Hauſes geſtiegen war, um beſſer die Arenen von Arles zu ſehen, die damals durch Häuſer verſperrt waren, ward er unverſehens von einem Miſtralſtoße erfaßt, der ihn in die Straße hinabgeſchleudert haben würde, wenn ſich nicht auf dem Abfall des Daches ein Schornſtein befunden hätte, der ihn im Falle aufhielt. Menſchen ſind in die Gewäſſer des Hafens von Marſeille geſchleudert, Eiſenbahnwagen umgeworfen worden. Wenn der Miſtral mit Macht bläſt, ſo wird der Lauf der Eiſenbahnzüge dadurch merklich gehemmt.

*) Noctium Atticarum, lib. II. cap. XXII.
**) Quaestiones naturales, lib. V. cap. VII.
***) Historia naturalis, lib. II. cap. XLVII.

Das Klima der Crau ist ausschreitend. Im Sommer ist die Hitze zuweilen wenig geringer als die der Sahara, und im Winter herrscht dort oft ein eisiger Nordwind, welcher die Hirten und ihre Heerden durchkältet. Beide suchen dann hinter Mauern aus dicken Kieselsteinen Schutz, die man auf jedem Schritt in der Ebene antrifft. Man hat gesehen, wie die Temperatur der Luft sich während einer Reihe von Nächten unter Null hielt. So fror im Jahre 1776 der Teich von Berre dermaßen zu, daß er Menschen und Thiere zu tragen vermochte.*) Die Regengüsse sind überschwemmend, in einem Augenblicke verwandeln sich die ungeheuern Flächen in zeitweilige Seen. Ende Mai 1724 bedeckten die Gewässer einen Gürtel von einer Meile Breite und sechs Meilen Länge, ersäuften eine bedeutende Anzahl von Thieren und rissen beim Verlaufen Bienenstöcke, Bretter, Steine, Hürden, Schutt, ja selbst Häuser mit sich fort; nichts widerstand ihrer Heftigkeit.**)

Bei dergleichen Elementen scheint die Crau einer ewigen Unfruchtbarkeit geweiht und auf die Rolle beschränkt zu sein, welche sie im Hirtenhaushalt des Südens von Frankreich spielt. Allein gleich dem der Sahara ist das Erdreich der Crau weit davon entfernt, spröde gegen den Anbau zu sein. Trotz der Kiesel, trotz des Mistrals bietet der Boden sich überall, wo das Wasser zugeführt werden kann, allen Kulturen dar. Da der Abhang von Osten nach Westen läuft, so konnte man das Wasser der Rhône nicht verwerthen. Der vom Heere des Marius 103 Jahre v. Chr. gegrabene und Fossae Marianae***) genannte Kanal ging von Arles aus und mündete bei Foz ins Mittelländische Meer. Es war ein Schifffahrtskanal, bestimmt, die

*) Darluc, Histoire naturelle de la Provence. Avignon 1782, t. I. p. 296.

**) Derselbe, ebd. Seite 297.

***) Elie de Beaumont, leçons de géologie pratique, t. I. p. 380.

Schwierigkeiten der Rhône-Anläude zu vermeiden. Er war mehre Jahrhunderte lang eine der beſuchteſten Handelsſtraßen der Gallier, und der Verfall der Stadt Arles ſchreibt ſich von der Zeit her, wo dieſe Straße nicht mehr eingeſchlagen ward. Allein dieſer Kanal konnte nicht zu den Bewäſſerungen der Crau dienen, von der er gleich dem von Arles nach Bouc, der ihn erſetzt hat, den abſchüſſigſten Theil einnahm. Ein Edelmann von Salon, einer kleinen, ſehr alten, am Rande der Crau gelegenen Stadt, war es, der zuerſt den Gedanken faßte, zu dieſem Zwecke die Gewäſſer der Durance zu verwerthen. Dieſer Edelmann nannte ſich Adam de Craponne. In ſeinen Plänen gleich allen Wohlthätern der Menſchheit durch die Unwiſſenheit, den Schlendrian und die Eiferſucht gehemmt, gelang es ihm endlich, dieſe drei furchtbaren Feinde zu überwinden, und im Jahre 1557 begann er den Durchſtich eines Kanals, der, die Gewäſſer der Durance ein wenig unterhalb Pertuis aufnimmt und ſie in ſeinen Verzweigungen bis in die Umgegend von Arles an der Rhône führt. Adam de Craponne ward nicht die Genugthuung, die Vollendung ſeines Werkes zu erleben. Als ihn der König Heinrich II. zum Bau der Citadelle nach Nantes geſchickt hatte, wurde er daſelbſt im Jahre 1559, im vierzigſten Jahre, von neidiſchen Unternehmern vergiftet, und der Kanal, welcher ſeinen Namen trägt, erſt nach ſeinem Tode von Theilhabern und Gläubigern, denen er ſein ganzes Vermögen verpfändet hatte, beendigt. Die Umgegend von Salon, umgewandelt und fruchtbar gemacht, genoß ſeit drei Jahrhunderten die Wohlthaten Adam de Craponne's, bis endlich die öffentliche Scham ſich regte und gegenwärtig das Standbild Adam de Craponne's den Hauptplatz der Stadt ſchmückt, welche die Ehre gehabt hat ihm das Daſein zu geben. Dank dieſen befruchtenden Gewäſſern können ſämmtliche Theile der Crau dem Anbau übergeben werden. Mit jedem Jahre rücken ſozuſagen die Wieſen, das Getreide, der Weinſtock

längs des Schienenweges vor. Auf der Seite von Arles ist Raphèle gleich einem normännischen Dorfe von Wiesen umgeben. Saint-Martin de Crau, früher auf Kieselsteinen, mit magern Mandelbäumen bepflanzt, gelegen, befindet sich jetzt inmitten von Weingärten und Ackerfeldern. Auf der Seite von Marseille bauen sich durch den Handel reich gewordene Geschäftsleute Villen, und gründen landwirthschaftliche Anstalten.

Die Urbarmachung beschränkt sich nicht auf die Ränder der Crau allein. In der Mitte der Ebene bemerkt man hie und da kultivirte, von großen Bäumen umgebene Theile, in deren Mitte der Meierhof versteckt liegt. Man bezeichnet sie mit dem Namen Cousous, es sind die Oasen der Crau. Ohne Uebergang tritt man aus der offenen, nackten und brennenden Ebene in den frischen und düstern Schatten der hundertjährigen Ulmen und Pappeln, deren Fuß von den Bewässerungskanälen bespült wird. Unter dem Schutze dieser Bäume gedeiht Alles, denn die Gewässer der Durance bringen den schwarzen Schlamm, den sie von den liassischen Gebirgen ihres Quellgebietes herabspülen, bis an die äußersten Enden der Crau in geradlinigen Kanälen, deren Einfassungsdämme durch die Wurzeln riesiger spanischer Ginster zusammengehalten werden. Diese Gewässer füllen zugleich den Boden auf, den sie bewässern. Die Wiesen, im Sommer durch die Bäume mit fallendem Laube gegen die Sonnenglut geschützt und im Winter durch das Pferchen der Schafe gedüngt, sind ebenso grün und dicht wie im nördlichen Frankreich. Die Gerste liefert die Streu, und die Rebe giebt einen farblosen aber feurigen und angenehm schmeckenden Wein. Der Maulbeerbaum, der Feigenbaum, der Oelbaum, der Kirschbaum und die übrigen Bäume gedeihen, geschützt vor dem Mistral durch die Wände von prachtvollen Cypressen, welche die Berieselungsrinnen einfassen. Unter gleichen Bedingungen gedeihen die Gemüse vortrefflich auf dem von Steinen gesäuberten und

mit dem fruchtbaren, von den Gewäſſern abgelagerten Erdreich bedeckten Boden. Man könnte alſo den Zeitpunkt vorausſagen, wo die Kultur die Crau erobert haben wird. Ein derartiges Reſultat iſt aber gar nicht zu wünſchen, denn der Menſch lebt nicht ausſchließlich von Pflanzen, und die Fortpflanzung der Schafe, die uns nähren und kleiden, iſt nicht minder wichtig als die Ausdehnung der Cerealien und des Weinſtocks. Die einander gegenüberſtehenden Intereſſen werden ſich einander die Wage halten, und die Ackerbau-Eroberung wird ſtill ſtehen, wenn die Schafzucht gewinnbringender für die Eigenthümer iſt, als die Umwandlung des Bodens in Ackerland.

Welcher Art iſt die Natur der Craukieſel? Die meiſten ſind eiförmig und beſitzen eine Größe, die von der Dicke einer Fauſt bis zu der eines dicken Kürbiß oder eines Pferdekopfes, um mich des Sauſſure'ſchen Vergleiches zu bedienen,*) wechſelt. Von außen ſind dieſe Kieſel braun, grau, gelblichweiß oder von mehr oder minder dunkler Roſtfarbe, inwendig aber ſind ſie weiß. Die Maſſe iſt hart, kompakt, feinkörnig, zuweilen in Folge einer eigenthümlichen Zerſetzung ſchwammig, locker und in Platten ſich zertheilend; es iſt ein unter dem Namen Quarzit bekannter kieſeliger Sandſtein. Die dicken Kieſel ſind mit grünen oder gelben Flechten gefleckt und bieten jenes den Geologen ſo wohlbekannte Ausſehen von Alter dar, welches von dem glatten und ſchimmernden Ausſehen der Rollkieſel jüngerer Anſchwemmungen ſo verſchieden iſt.

Die Quarzite bilden neun Zehntel der Steine der Crau. Hierauf folgen grüne Serpentine, Hornblenden derſelben Farbe, Kieſel von glaſigem Quarz, ferner quarzhaltige Porphyre, roſenrothe Feldſpathgranite, rothe Sandſteine und endlich ganz kleine ſchwarze Kalkſteine. Die Blatterſteine der Durance, vom

*) Voyages dans les Alpes, §. 1595.

Mont Genèvre ſtammend, ſind ſehr ſelten, doch giebt es keinen Beobachter, der nicht einige Proben davon gefunden hätte.

Zwei Folgerungen ergeben ſich aus dieſer Aufzählung: erſtens daß man den Urſprung dieſer Kieſel in Gebirgen, die aus kryſtalliniſchen Felſen beſtehen, d. h. in den Alpen, wo all dieſe Felſen ſich anſtehend finden, zu ſuchen hat, zweitens daß die Kieſel um ſo gemeiner und dicker, als die Felsarten, aus denen ſie beſtehen, härter ſind. Genau ſo verhält es ſich mit der Stufenreihe der Felſen, welche wir aufgeführt haben vom Quarzit bis zu den ſchwarzen Kalkſteinen. Dieſe Kieſel haben alſo eine lange Strecke durchlaufen, die minder harten haben ſich unterwegs in kleine Bruchſtücke verwandelt oder ſind ſelbſt ganz verſchwunden, während allein die härteren, einen gewiſſen Umfang bewahrend, in die Rhône-Ebene gelangt ſind.

Dieſes Diluvium ruht auf einem Pudding, der zum größten Theil aus Rollkieſeln und Strandſteinen von ſchwarzem Kalkſtein und mäßigem Umfange beſteht, durch ein ſehr hartes Kalkcäment verbunden und mit Kieſeln von glaſigem Quarz, Serpentinen und Quarziten vermiſcht iſt. Letztere erreichen zuweilen die Dicke ſolcher des Diluviums. Dieſer Pudding oder Nagelfluh ſtreicht unter die Tertiärmolaſſe, welche die Hügel von Saint-Chamas bildet. In der Grundfläche dieſer Molaſſe ſtecken noch dicke Quarzitkieſel. Die Uebereinanderlagerung dieſer drei Geſteine kann man ſehr gut auf der Straße von Iſtres nach Miramas einige Kilometer von letzterem Dorfe erkennen.

Die Crau iſt keineswegs die einzige kieſelbedeckte Fläche der Provence. Ablagerungen *minder dicker*, aber faſt ausſchließlich aus Quarziten beſtehender Kieſel bekleiden ſämmtliche Terrainvorſprünge von Beaucaire bis in die Umgegend von Nimes und Montpellier. Sie ſind auch noch auf dem

Uferſaume ſichtbar und dehnen ſich wahrſcheinlich bis ins Meer hinein aus. Aehnliche Flächen beobachtet man, wenn man auf den Hügeln, welche Avignon von der Quelle von Vaucluſe trennen, die Rhône hinaufgeht.

Zwei große Waſſerläufe haben die Kieſel in die Ebenen der Crau führen können: die Rhône oder die Durance; doch habe ich mit meinem Freunde Deſor, und ſpäter hat Herr Emilien Dumas feſtgeſtellt, daß die jetzige Rhône von ihrer Zweitheilung in die große und kleine Rhône oberhalb Arles ab keine Kieſel mehr mit ſich führt; und die Serpentine, die Varioliten, ſelten in der Crau, aber gemeiner in den im Norden dieſer Ebene liegenden Ablagerungen, führen uns gewaltſam darauf hin, das Thal der Durance als das Aufnahmebecken zu betrachten, wo ſich die Kieſel aufhäuften, welche ſpäter die Crau überſchütteten. Da die Quarzitkieſel der Rhône-Anſchwemmungen überall kleiner, als die der Crau ſind, ſo müſſen dieſe von dem nächſt liegenden Theile der Alpen, denen der Dauphiné, kommen.

Lamanon, ein ausgezeichneter Naturforſcher von Salon, mit Delangle, dem Steuermanne La Peyrouſe's auf deſſen Weltumſeglung von den Wilden Mauna's, einer der Inſeln des Schiffer-Archipels, getödtet, hat zuerſt dieſe Meinung geäußert.*) Vor ihm ward ſie von Peyresc, Gaſſendi und Solery behauptet. Um die Richtigkeit derſelben nachzuweiſen, ſammelte Lamanon ſorgfältig die Kieſel der Crau und erkannte darunter neunzehn Spielarten**), dann dieſen Fluß bis zu ſeiner Quelle entlangziehend, beobachtete er, daß über jedem Zufluſſe der Durance die Zahl dieſer Kieſelvarietäten ſich ver-

*) Journal de physique, t. XXII. p. 477, und Saussure, Voyages dans les Alpes, §. 1595.

**) Ponce, Éloge de Lamanon (Magazin encyclopédique, t. IV. p. 47, 1797).

mindert. Nun geht er den Lauf jedes dieſer Flüßchen hinauf und findet an ihren Ufern die Felſen anſtehend, welche die Kieſel der Crau geliefert haben. So gelangt er zu der Gewißheit, daß die Durance vordem durch den Engpaß von Lamanon ſtrömte, um ſich in der Ebene auszubreiten, welche ſich zwiſchen den Voralpen und den Hügeln von Saint-Chamas ausdehnt. Der Coulon, der ſich jetzt unterhalb Cavaillon in die Durance ergießt, ergoß ſich damals nicht in dieſen Fluß, denn er hat bei ſeiner Mündung*) eine kleine Crau zwiſchen Cavaillon und Saint-Remy gebildet.

Herr Elie de Beaumont**) hat die Richtigkeit der Anſichten Lamanon's dargethan; gleich ihm hat er in der Crau auf der Strecke der Durance oder ihrer Zuflüſſe Proben mehrer in den provenzaliſchen Alpen anſtehender Felsarten gefunden; er hat den Lauf dieſes Stromes aufwärts verfolgt und die langen und breiten aus Diluvialablagerungen beſtehenden Terraſſen beſchrieben, welche ſeine Ufer beherrſchen.

Im Frühjahr 1859 habe ich dieſelbe Reiſe mit meinem Freunde Herrn Deſor gemacht. Nachdem wir auf dem Plateau zwiſchen Beaucaire und Nismes bei Aigues-Mortes, dann in der Crau ſelbſt, die Natur der Rollkieſel auf der Oberfläche feſtgeſtellt hatten, fuhren wir durch den Engpaß von Lamanon, um das Thal der Durance zu betreten. Je mehr wir den Lauf des Fluſſes hinaufzogen, deſto mehr nahmen die Kieſel, welche er in ſeinem Bette mit ſich führt, ſchnell an Umfang zu, und zwar genau im umgekehrten Verhältniß zu ihrer relativen Härte, nämlich: die Kalkſteine, Sandſteine, Porphyre, Quarzkieſel,

*) Notice sur la plaine de la Crau par feu Lamanon (Annales des voyages 1809, t. III. p. 289).

**) Recherches sur quelques-unes des révolutions du globe (Annales des sciences naturelles 1830, t. XIX. p. 60), und Leçons de géologie pratique 1845, t. I. p. 367.

Serpentine und Varioliten. Nur die Quarzite, die härtesten von allen, boten einen geringern Umfang als in der Crau dar. Wir begriffen, daß die Diluvialströme, welche sie bis in die Ebene getragen hatten, reißender, mächtiger waren, als die gegenwärtigen Gewässer der Durance selbst bei Hochfluten; allein die Härte dieser Kiesel ist derartig, daß die Reibung sie weit weniger abschleift als diejenigen, welche wir vor ihnen erwähnt haben. Ebenso begriffen wir, warum die Kalk-, Granitkiesel und Sandsteine so selten und klein in der Crau waren, während ihre Dicke zunahm, je mehr wir aufwärts dem Punkte ihres Ursprungs zugingen.

Die Terrassen boten die Stufen, Staffeln, die nivellirten Oberflächen aller derer dar, welche man in den Hochgebirgen längs der großen Wasserläufe, wie des Rheins in den Thälern des Kantons Graubünden*), der Isère, des Drac, der Rhône u. s. w. antrifft. Die Schichten, aus denselben Kieseln wie in der Crau und in dem Flußbette selbst bestehend, bildeten völlig horizontale Lager und boten nur an gewissen Punkten unregelmäßige und örtliche Neigungen dar, welche von der Einwirkung der Diluvialwasser herrühren, die Materialien verschiedener Dicke mit sich führen. Nichts deutete auf eine allgemeine und regelmäßige Aufrichtung. Diese Diluvialablagerungen waren übereinander geschichtet, oder lehnten sich oft an einen mehr oder minder kompakten, der Nagelfluh der Schweiz durchaus analogen Pudding an; gleich ihr wechselte dieser Pudding mit Sandsteinschichten ab, welche Eindrücke von Muscheln und sämmtliche Merkmale der Muschelmolasse darboten. Namentlich oberhalb der unter dem Namen des Passes von Mirabeau bekannten Cluse war die

*) Siehe über diesen Gegenstand Mémoire sur les formes régulières du terrain de transport dans les vallées des deux Rhins (Bulletin de la Société géologique de France, 1842, t. XIII. p. 322).

Identität des Puddings und der Molaſſe eben ſo auffallend, wie die der Molaſſe von Zürich mit der Nagelfluh des Uetliberges.*)

Weiter oberhalb bei der Stadt Mées bildet der tertiäre Pudding ungeheure Abſtürze. Die Schichten ſind augenſcheinlich aufgerichtet, doch beſtehen ſie durchweg aus Kalkkieſeln mit Eindrücken, d. h. ſolchen, welche alle einen mehr oder minder tiefen hohlen Eindruck auf der Oberfläche derer zurücklaſſen, mit denen ſie zuſammengeleimt ſind. Dies iſt wiederum ein Merkmal der Kalknagelfluh, und dieſes Merkmal genügt, um ſelbſt verwitterte Puddinge von dem ächten Diluvium zu unterſcheiden, das nie Kieſel mit Eindrücken zeigt.

Bis Chateau-Arnoux folgte eine Terraſſe der andern, ſie bieten alle Merkmale eines rein wäſſerigen Niederſchlages dar, aber ſchon unterhalb dieſes Dorfes befindet man ſich einer deutlich charakteriſirten Moräne gegenüber: eckige und geſtreifte Kieſel von verſchiedener Dicke, wirr aufgehäuft und mit Gletſcherſchlamm vermiſcht, darüber ächte erratiſche Blöcke. Daſſelbe iſt der Fall bis Siſteron. Ohne Zweifel erkennt man zuweilen Spuren von Einwirkung des Waſſers: mehr oder minder geſchichtete Sand- oder Kieſellager, wie man es an den gegenwärtigen Moränen in der Nähe der an die Gletſcher ſtoßenden Seen oder der denſelben entſtrömenden Bäche wahrnimmt. Innerhalb der 16 Kilometer aber, welche Chateau-Arnoux von Siſteron trennen, zieht die Straße die rechte Seitenmoräne des alten Durancegletſchers entlang. Die linke Seitenmoräne liegt auf der andern Seite des Stromes und endet oben in einem jener geradlinigen Grate, welche für dieſe Art von Ablagerung ſo charakteriſtiſch ſind. Um den Nachweis vollſtändig zu machen,

*) Desor, Bulletin de la Société des sciences naturelles de Neufchâtel t. V. p. 64, séance du 3 mai 1859.

bemerkt man an der Straße anſtehende geglättete und geſtreifte Felſen, welche die Straßenarbeiten bloßgelegt haben. Die Stadt Siſteron ſelbſt iſt von Moränen umgeben; die bedeutendſte darunter durch die Zahl und den Umfang der Blöcke, welche ſie krönen, liegt im Norden der Stadt auf der Straße von Gap, bevor man den Buechfluß überſchreitet, der ſelbſt in einem Thale hinfließt, das von einer großen, zwiſchen den Dörfern Veynes und Montmaur liegenden Endmoräne durchſchnitten wird.*)

Nachdem wir dieſe Einzelheiten kennen gelernt, liegt in der Zahl und dem Umfange der Craukieſel ferner nichts, was uns überraſchen müßte. Ein ungeheurer Gletſcher nahm ehemals das Thal der Durance und ihrer ſämmtlichen Zuflüſſe bis Chateau-Arnoux ein. Während tauſender von Jahren hat er in ſeinen Moränen Trümmer aufgehäuft, welche von dem Centralmaſſiv der briançoniſchen Alpen herrühren. Zur Zeit der Gletſcherſchmelze ſind alle dieſe Materialien vereint mit denen der ehemaligen Anſchwemmung durch Ströme von großer Heftigkeit fortgeriſſen worden, welche ſich durch den Paß von Lamanon ergoſſen haben, um in die Craubene zu münden. Bei dieſer Verführung, welche ſich während der langen Schwankungs- und Rückzugsperiode des Gletſchers fortgeſetzt hat, ſind alle bröckligen Felſen zerſtört, in Schlamm oder in Kieſel von geringer Größe verwandelt worden. Die Quarzite, die Serpentine, die Porphyre haben allein dieſen verlängerten Reibungen widerſtanden und ſind kopfgroß oder noch dicker bis in die Ebene gelangt. Die Crau iſt alſo keineswegs eine Moräne, ſondern ſie iſt gleich den Dünen des Ufersaums auf Koſten der Moränen des ehemaligen Durancegletſchers und der ungeheuern Haufen alter Anſchwemmungen, welche dieſes Thal erfüllten, gebildet worden. Die Crau iſt ein ungeheurer

*) Ch. Lory, description géologique du Dauphiné, p. 694.

Schuttkegel, ein großes geneigtes Delta, wie ich vorgeſchlagen habe dieſe Bildungen zu nennen, und das ganze Thal der Durance von den Gipfeln der dauphiniſchen Alpen bis zum Engpaß von Lamanon war das Aufnahmebecken derſelben. Die weite Ausdehnung des zweiten erklärt die des erſtern.

Geologiſcher Ueberblick über das Vernetthal und Unterſcheidung der ächten von den unächten Moränen in den öſtlichen Pyrenäen.

Wenn der Geologe Perpignan verlaſſen und Prades durchwandert hat, bringt er, das Thal der Tet hinaufgehend, durch die enge Schlucht von Villefranche in das Seitenthal des Vernet ein. Er bemerkt die aufgerichteten Schichten rothen, von zahlreichen Höhlen ausgetieften Marmors, welche ſich ſenkrecht zu beiden Seiten des Engpaſſes erheben, paſſirt dann den Bergbach, gelangt zum Dorfe Corneilla und hält vor einer aus Blöcken von allen Größen, Sand und bunt durcheinander gemiſchten Kieſeln aufgehäuften Böſchung. Wenn dieſer Geologe ausſchließlich Diluvialiſt iſt*), ſo wird er die Mächtigkeit dieſer Anſchwemmung bewundern und die Gewalt und Tiefe der Ströme berechnen, welche dieſe zahlloſen Bruchſtücke mit ſich geführt und angehäuft haben. Iſt er ein entſchiedener Anhänger der Gletſchertheorie, ſo wird er in Entzücken über die Dicke der Blöcke, ihre ſcharfen Ecken und Kanten gerathen, und die Mächtigkeit dieſer Moräne des ehe-

*) Collegno, sur les terrains diluviens des Pyrenées (Annales des sciences géologiques, 1843, S. 27 des Separatabdrucks.

maligen Canigougletſchers feſtſtellen. Beide täuſchen ſich; dieſe Böſchung iſt aus verwitterten, nicht aber aus verführten Materialien gebildet, es iſt weder eine Anſchwemmung noch eine Moräne, wie es auf den erſten Anblick ſcheint, ſondern es iſt ein anſtehend zerſetzter Fels. Um ſich hiervon aber zu überzeugen, muß man mit einiger Aufmerkſamkeit die Reihenfolge der Gebirge ſtudiren, welche die Sohle und die Joche des Thales bilden, von dem wir reden.

Von der Höhe des Canigou, eines granitiſchen Maſſivs, das ſich 2785 Meter über dem Meere erhebt, entdeckt man gegen Norden einen Halbkreis von kleinen Thälern, welche ſämmtlich vom Fuße des Gebirges ausgehen und nach der Ebene auseinander laufen. Unter ihnen befindet ſich das Vernetthal; ſeine Geſammtlänge beträgt 8 Kilometer von Villefranche bis Caſteil, einem unterhalb der alten Abtei von Saint-Martin du Canigou gelegenen Dorfe. Dieſes Thal iſt nicht einfach; auf der Oſtſeite beſteht es aus vier Aeſten von ungleicher Länge. Das erſte und hauptſächlichſte iſt das Thal von Filhol, welches ſich in das des Vernet in der Höhe des Dorfes Corneilla öffnet; ſeine Geſammtlänge beträgt 5600 Meter von Corneilla bis zum Joche des Canigou. In der Höhe des Dorfes Vernet erweitert ſich das Thal gleiches Namens beträchtlich und bietet im Oſten noch zwei Schluchten oder Seitenthäler von einigen Kilometern Länge dar, welche alle beide am Fuße des Canigou ſelbſt auslaufen; das eine iſt die Schlucht von Saint-Jean, das andere die von Saint-Vincent.

Nach Weſten bietet das Vernetthal keine Verzweigungen dar, es wird ſeiner ganzen Ausdehnung nach von dem von Sahorre oder Feuillat begleitet, welches von der Montagne de Roja herabſteigt. Kurz das Vernetthal bietet nach Oſten drei Verzweigungen dar, welche ſämmtlich am Canigou auslaufen, nach Weſten bietet es keine dar.

Dieſe topographiſchen Fingerzeige waren nöthig, um die geologiſchen Einzelheiten gut zu verſtehen, auf die ich jetzt eingehen will.

Geologiſche Beſchaffenheit des Vernetthales, unächte Moränen.

Der graue Granit des Canigou bildet das Joch des obern Endes des Hauptthales und ſeiner drei Verzweigungen; er iſt die Baſis, auf die alle übrigen Formationen ſich ſtützen. An dieſen Granit lehnen ſich mehr oder minder glimmerige Thonſchiefer, Dolomite, kryſtalliniſche Kalke, mit einem Wort, metamorphiſche, durch tauſend Uebergänge ſich ineinander verlierende Felsarten an. Dann kommt ein breites Band von eiſenſchüſſigen Kalken und Schiefern, welches den Rundhügel in ſich ſchließt, auf welchem das Dorf Vernet erbaut iſt. Dieſes Band erſtreckt ſich, einen Halbkreis bildend, in die benachbarten Thäler von Sahorre und Filhol, wo das Erz ſehr ergiebig wird; es wird in den kataloniſchen Eiſenhämmern von Sahorre, Ria und Gincla im Aude verarbeitet.*) In den Thonglimmerſchiefern, aber auf der Grenze des eiſenſchüſſigen Kalkſteines, entſpringen die zahlreichen heißen Schwefelquellen, welche die Schöpfung des ſchönen Bades von Vernet veranlaßt haben. Nach den eiſenhaltigen Felsarten fangen die Schiefer wieder an, doch haben ſie ihre Natur verändert, enthalten kein Erz mehr und bilden zwei lange Hügel von 100 bis 150 Meter Erhebung. Einer dieſer Hügel, nach Weſten gelegen, ſchließt ſich vermittelſt der eiſenſchüſſigen Felſen unmittelbar an die Montagne de Pène an, welche den Geſundbrunnen beherrſcht; er trennt das Thal des Vernet von dem von Feuillat und endet bei dem rothen Marmorberge der

*) Siehe über dieſen Gegenſtand: Dufresnoy, Mémoire sur la position géologique des principales mines de fer de la partie orientale des Pyrénées. (Annales des mines, 1834.)

Schluchten von Villefranche. Der andere bildet eine Art von Sporn, der von der gegenüberliegenden Seite des Thales, vom Fuße des Canigou ſelbſt, ausgehend, ſich ausdehnt, zwiſchen den beiden Thälern des Vernet und von Filhol ſich erniedrigt und bei dem Dorfe Corneilla ausläuft. Das Ende dieſes Hügels iſt es, deſſen Böſchung der Reiſende beim Ankommen bemerkt, und welches auf ſo wunderbare Weiſe einer alten Moräne ähnelt. Herr de Collegno hat dieſe beiden Hügel als aus lockerm, zum Diluvialgebirge gehörigem Geſtein beſtehend angeſehen und ſetzt ſie mit den Erdfällen des Canigou in Verbindung. Doch würde ſchon eine aufmerkſame Prüfung der Böſchung neben der Straße genügen, im Geiſte des aufmerkſamen Geologen Zweifel zu erwecken. Jedes Driftgebirge beſteht nämlich gewöhnlich aus Bruchſtücken von Geſteinen verſchiedener Natur, die durch das Eis oder die Gewäſſer fortgeriſſen wurden; nun ſind in der Böſchung, von der wir reden, ſämmtliche Bruchſtücke von derſelben Natur: es iſt ein braunes ſchiefriges Geſtein mit ganz dünnen Platten, welche Glimmer einſchließen und mit großen Feldſpathkryſtallen gefleckt ſind, deren Länge oft 3 bis 4 Centimeter beträgt. Wenn man ferner auf dem Wege von Vernet nach Filhol die Hügel überſchreitet, oder vielmehr, wenn man den ganzen Kamm von dem Fuße des Canigou bis zu der in der Nähe des Dorfes Corneilla liegenden Böſchung verfolgt, ſo begreift man ſehr gut die Entſtehungsweiſe dieſer falſchen Moräne. Anfangs ſieht man die Schiefer ſich in aufgerichteten Schichten über den Grat erheben oder an den beiden Abhängen zu Tage gehen. Je mehr man ſich aber von dem Canigou entfernt, deſto feldſpathiger und verwitterbarer wird das Geſtein. An mehren Punkten iſt der Feldſpath ſelbſt der Art vorherrſchend, daß er, in den Regenſchluchten ſich zerſetzend, große Flecken von graulichem Kaolin bildet. Alsbald zerſetzen ſich die Schichtenköpfe in Blöcke in Form von Parallelipipeden.

Weiterhin iſt das feſte Geſtein unter den Trümmern und dem aus ſeiner eigenen Verwitterung hervorgehenden Sande vergraben, der Art, daß der ganze dem Anblick zugängliche Theil des Hügels weiter nichts mehr iſt, als eine wirre Aufhäufung von Trümmern jeglicher Dicke und verſchiedenartiger Form. Die dicken Blöcke haben oft ſcharfe Kanten und ſpitze Winkel, weil der Schiefer von Natur eine Neigung beſitzt, ſich in ſechsſeitige Polyedren zu zertheilen; man ſieht das ſehr gut in den zahlreichen, von den Regenwaſſern ausgehöhlten Schluchten und namentlich bei den Erdfällen, welche jeden Frühling in Folge der Winterfröſte und des Aufthauens ſtattfinden. An dieſen Punkten erkennt man oft den ſchiefrigen Bau des Gebirges, wofern er dem Beobachter nicht durch den Sand, die Trümmer oder den Thon, der aus der Zerſetzung des Feldſpaths hervorgeht, verhüllt wird. Ein vorſpringender, Camarolas genannter und über dem Dorfe Corneilla liegender Felſen hat der Verwitterung Widerſtand geleiſtet und zeugt durch ſeine Gegenwart von dem ſchiefrigen Bau der moränenförmigen Böſchung, der er angehört.

Der gegenüberliegende Hügel, welcher das Vernetthal von dem von Feuillat ſcheidet, hat ein noch verfänglicheres Ausſehen; parallel zur Thalaxe, in einem ſcharfen Grate endigend, mit rieſigen eckigen Blöcken überſäet, zeigt er nirgends den Rand der Schichten, welche ſein inneres Gerippe bilden. Die Zerſetzung des Felſens iſt derartig, daß die Hauptmaſſe des Berges aus Sand beſteht. Härtere Kerne, welche der Einwirkung der atmoſphäriſchen Kräfte Widerſtand geleiſtet haben, ähneln erratiſchen Blöcken; nur oberhalb des Thales, bei der Berührung mit dem eiſenſchüſſigen Kalkſtein haben die weniger veränderlichen Schiefer der vereinten Thätigkeit der Luft und des Waſſers widerſtanden. Immerhin zeigen ſie wie ihre Verwandten auf der andern Seite des Thales tiefe Spuren von

Verwitterung, ganz geeignet, den Zuſtand des übrigen Hügels zu erklären. Ein letzter Beweis endlich, daß die Materialien dieſer Anhöhe und die der gegenüberliegenden Seite keineswegs verführt ſind, beſteht darin, daß dieſe braunen Glimmerſchiefer mit großen Feldſpathkryſtallen in dem ganzen Maſſiv des Canigou gar nicht vorkommen, von dem ſie doch hätten herkommen müſſen, wenn ſie nicht das Reſultat der Verwitterung eines anſtehenden Geſteins wären. Herr Junquet, Arzt in Vernet und ausgezeichneter Beobachter, welcher den Canigou nach allen Richtungen durchſtreift, hat dieſes Geſtein dort nie bemerkt.

Wenn wir fortfahren, den Längsdurchſchnitt des Vernetthales zu unterſuchen, ſo finden wir ein kleines Maſſiv, welches aus einem Pudding von Quarzgeſchieben beſteht, die durch ein Bindemittel vereint werden, deſſen Natur der der Thonſchiefer, welche ihm folgen, analog iſt. Die flachen, eiförmigen, in dieſer Grundmaſſe ſteckenden Geſchiebe ſind unter allen Winkeln aufgerichtet, ſo daß ihre große Axe faſt ſenkrecht wird. Sie erinnern in auffallender Weiſe an die Puddinge von Vallorſine in Savoyen. Dies ſind die Geſchiebe, welche den Strand des Meeres bedeckten, in welches ſich die ungeheuren Kalkſteinmaſſen abgelagert haben, von denen ſie nur durch ein dünnes Band von Thonſchiefern getrennt werden; ein Bach hat ſich ſein Bett zwiſchen dieſen Schiefern und dem ſchönen rothen Marmor mit aufgerichteten Schichten gegraben, deſſen Bruch das Vernetthal geöffnet hat, und der das mächtige Maſſiv des Berges bildet, an den die Feſtung Villefranche angelehnt iſt.

Gletſchergebirge des Vernetthales.

Man würde ſich irren, wenn man glaubte, daß die großen Diluvialſtröme und die Gletſcher, welche ſich im Laufe der Zeiten gefolgt ſind, keine Spur in dem Vernetthale zurückgelaſſen hät-

ten; dieſe Spuren ſind, wiewohl weniger vollſtändig als an vielen andern Stellen der Alpen und Pyrenäen, doch vorhanden. Der Thalgrund iſt aus einer Aufſchwemmung von Kieſeln und Rollblöcken gebildet, welche ſich mehre Meter über dem Niveau des gegenwärtigen Stromes erhebt; über dieſer Aufſchwemmung aber findet man wie in den Alpen eckige Blöcke, welche durch das Eis verführt ſind. Das kleine Seitenthal von Saint-Vincent, eine Abzweigung des Vernetthals, mündet in eine tiefe Schlucht des Canigou, welche ſich in einen von der Spitze des Berges ſelbſt beherrſchten Cirkus öffnet. Durch dieſe Schlucht ſtieg der mächtigſte der drei Zuflüſſe herab, welche den ehemaligen Gletſcher des Vernetthales bildeten; auch hat er nach ſeiner Vereinigung auf dem Boden eine mächtige Mittelmoräne zurückgelaſſen, deren angehäufte Materialien ein kleines längliches Plateau bilden, welches ſich 10 bis 15 Meter über den Gewäſſern des Stromes erhebt.

Die Blöcke bieten ſämmtliche Merkmale derjenigen dar, welche durch das Eis verführt wurden, verglichen mit denen, welche die Waſſer gerollt haben. Ich werde mich mit einer kleinen Anzahl von Beiſpielen begnügen. Gegen die Höhe der Schlucht iſt eine Hütte an einen Block von grauem Granit in Form eines Parallelipipeds mit ſpitzen Ecken und ſcharfen Kanten angelehnt; derſelbe hat 8 Meter Länge, 4 Meter Höhe und 5 Meter Breite, zwei andere in der Nähe befindliche Blöcke haben nicht geringere Verhältniſſe. Ein Erdfall des dieſe Blöcke beherrſchenden Hügels iſt nicht anzunehmen, denn er beſteht aus glimmerigen Schiefern und kryſtalliniſchen Kalken. Durch dieſe Schlucht von Saint-Vincent ſtieg der Hauptgletſcher herab, die Zuflüſſe kamen vom Thale von Caſteil, einer Verlängerung desjenigen des Vernet, von der kleinen Schlucht von Saint-Jean und vom Thale von Filhol. Ueberall haben dieſe Zuflüſſe ungeheure Granitblöcke vom Canigou, Haufen von Sand und eckige Bruchſtücke hin-

terlaſſen, welche auf dem Diluvium von Rollkieſeln ruhen, welches den Grund des Thales bildet.

Namentlich unterhalb des Dorfes Vernet haben dieſe in eine einzige vereinten Moränen eine ſolche Anhäufung von Blöcken zurückgelaſſen, daß der jedes Anbaues unfähige Boden mit Kaſtanien, dieſen charakteriſtiſchen Bäumen der Kieſelmoränen, bedeckt iſt; dort auf einem Raume von etwa 2 Quadrat-Kilometern ſind die eckigen Blöcke von jeder Dicke aufeinander gethürmt, und man kann ſich, wenn man ſie mit denen, welche der Strom gerollt hat, vergleicht, von ihren Verſchiedenheiten überzeugen. Eine kleine Anzahl dieſer Blöcke findet ſich in der Schlucht wieder, welche bei der Feſtung Villefranche mündet; unterhalb dieſes Burgfleckens aber, in dem Thale von Prades, bemerkt man noch einen Haufen derſelben auf dem rothen Marmor oder auf dem Diluvium ruhend.

Wenn noch Zweifel in Bezug auf den Gletſcherurſprung dieſer Maſſen übrigbleiben könnten, ſo würden ſie, glaube ich, durch die Prüfung einiger anderer im Thale zerſtreuter erratiſcher Blöcke gehoben werden; es ſind weithin ſichtbare und von zwei Gängen des Canigou ſtammende Blöcke von weißem Quarz. Einer dieſer Gänge liegt bei den Graten, welche ſich über der Schlucht von Saint-Jean erheben, der andere befindet ſich mehr als 2000 Meter über dem Meere nach dem untern Theile des von der Spitze des Canigou beherrſchten Cirkus zu, der ſich in die Schlucht von Saint-Vincent öffnet; auf Katalouiſch heißt dieſer Ort las Cunquas. Der ehemalige Gletſcher des Vernet hat dieſe auffallenden erratiſchen Blöcke an mehren Punkten verſtreut. Zunächſt ſind auf dem ſchieferigen Hügel, welcher das Seitenthal von Saint-Vincent vom Filholthale ſcheidet, an zwanzig weithin ſichtbar, die auf dem Grat des Hügels etwa 150 Meter über dem entſprechenden Thalgrunde ruhen; mehre finden ſich in den Weingärten des Weſt-

abhanges desselben Hügels, einer darunter hat nicht weniger als 5 Meter Länge bei 3 und 4 Meter Breite und Höhe. Andere Blöcke sind auf den Ostabhang dieser Anhöhe geworfen worden und über Filhol liegen geblieben. Einige finden sich auf der andern Seite dieses Thales bei den Minen in der Nähe einer verfallenen, dem heiligen Petrus geweihten Kapelle, die sich auf einem Fetzen granitischer Moräne erhebt; einige andere liegen auf dem Grunde der Seitenthäler von Saint-Jean und Saint-Vincent. Endlich sind mehre dieser charakteristischen Blöcke auf den Hügeln östlich von Prades zu sehen; einer derselben, 500 Meter oberhalb der Stadt und zur Linken der Straße, schwebt über der geneigten Fläche eines schiefrigen Hügels in einer Lage, worin ein Wasserstrom ihn unfehlbar fortgerissen haben würde; auch er hat 5 Meter Länge bei 3 und 4 Meter in den übrigen Verhältnissen. Die Zeit fehlte mir, um mit Sorgfalt die Gletschergesteine der Umgegend von Prades zu untersuchen, allein die Gegenwart dieser weißen Quarzblöcke ist ein Anzeichen, daß der Gletscher des Canigou sich bis 15 Kilometer etwa vom Orte seines Ursprunges erstreckte. Jenseit Prades findet man nur noch das pyrenäische Diluvium, dessen mächtige Ablagerungen so sichtbar unterhalb des Dorfes Vinça sind.

In der Abwesenheit gestreifter Kiesel in den Moränen von Saint-Vincent und des Vernet liegt nichts, worüber man sich wundern müßte, weil sie einzig und allein aus sehr harten kieseligen Gesteinen bestehen. Diese gestreiften Kiesel sind stets Kalksteine oder Schiefer, und die Streifen sind nur in den Fällen deutlich sichtbar, wo Kalkbruchstücke von kieseligem Sande gestreift sind. Die Kiesel der Moränen des jetzigen Grindelwaldgletschers bieten einen Beleg hierfür dar. Nicht glücklicher bin ich beim Aufsuchen von anstehend geschliffenen und gestreiften Felsen gewesen, sei es bei meiner Besteigung des Ca-

nigou, ſei es bei der Prüfung der Kalkgeſteine der Schlucht von Villefranche, welche die Spuren der durch den Gletſcher hervorgebrachten Abſchleifung hätten bewahren können.

Endmoränen von Mont-Louis.

Wenn man den obern Theil des Thales der Tet von Villefranche nach Mont-Louis hinaufgeht, ſo erkennt man nirgends ſichere Spuren vom Vorhandenſein ehemaliger Gletſcher; die Moränenfetzen, welche die Straße bloßgelegt hat, können eben ſo gut für aufgeſchwemmtes Gebirge gelten. Allein auf dem Gipfel des Paſſes, 1600 Meter über dem Meere, angelangt, dort wo Vauban Mont-Louis, die höchſte Feſtung Frankreichs, erbaut hat, trifft man die unſtreitigſten Beweiſe von der ehemaligen Ausdehnung der Gletſcher an.

Im Weſten der Citadelle dehnen ſich drei Hügelreihen aus, welche ſich allmälig ſtufenweiſe erniedrigen. Die erſte Reihe, welche zugleich die höchſte und beträchtlichſte unter den dreien iſt, faßt ein zwiſchen der Citadelle, dem Dorfe Llagone und der in der ganzen Cerdagne ſo berufenen Kapelle von Notre-Dame de Fontromen liegendes waldiges Plateau ein. Dieſes Plateau erſtreckt ſich ohne Unterbrechung in einer Länge von ungefähr 15 Kilometern bis zu der impoſanten Gebirgsgruppe des Carlit, wo die Tet und die Aude entſpringen, und deren höchſter Gipfel, der Puig de Carlit, ſich bis zu 2920 Meter über dem Meere erhebt. In dieſer Gruppe muß man den Urſprung des ehemaligen Gletſchers ſuchen, deſſen Endmoräne wir beſchreiben wollen. Die Arbeiten, welche das militairiſche Genie um den Mont-Louis hat ausführen laſſen, und die Schlucht der Tet, welche dieſe Moränen durchſchneidet, enthüllen ganz deutlich ihre Struktur. Die Hauptmoräne erhebt ſich 20 bis 30 Meter über dem Plateau; ſie erſtreckt ſich, einen

Kreisbogen bildend, deſſen Hohlſeite dem Carlit zugewandt iſt, in einer Länge von etwa 3 Kilometer. Ihr Kamm iſt wellenförmig und wird von rieſigen erratiſchen Blöcken überragt; viele andere, von der oberflächlichen Mittelmoräne kommend, ſind hinter den Endmoränen über das Plateau verſtreut. Die beiden Moränenreihen, welche ſie umſchreiben, ſind weniger deutlich, weil ſie ſich auf dem Abhange abſtufen, welcher die Citadelle von Mont-Louis trägt und bei dem Dorfe Cabanas endigt; doch erkennt man ſehr gut ihr Vorhandenſein und kann ſich überzeugen, daß die letzten erratiſchen Blöcke die Niveaulinie, auf welcher ſich die erſten Baſtionen der Citadelle befinden, nicht überſchritten haben. Dieſe Blöcke ſind zwiefacher Natur, die gewöhnlichern von weißem Granit mit ſchwarzem Glimmer, die andern von einem ſchwarzem in Granit übergehenden Leptinit; die Moräne ſelbſt beſteht aus Kieſeln von grünem Schiefer, die offenbar gerieben, geſchliffen und geſtreift ſind. Die Gegenwart dieſer drei Geſteinsarten in der Moräne beweiſt uns ihren erratiſchen Urſprung; eine Prüfung der Beſchaffenheit des Plateaus beſtätigt dieſen Schluß; die Moräne ruht nämlich auf einem ſehr zerſetzlichen grauen Granit, der am Abhange des Plateaus und rings um das Dorf Cabanas über den Boden hervorragt. Dieſer Granit ſticht durch ſein erdiges Ausſehen und ſeine Bröcklichkeit eigenthümlich gegen den weißen, harten und durch die Atmoſphärilien unangreifbaren Granit ab, welcher die erratiſchen Blöcke der Moräne bildet. Man kann alſo dieſe Anhäufung von Bruchſtücken nicht als ein Reſultat der natürlichen Zerſetzung eines anſtehenden, dem der moränenförmigen Hügel des Vernet ähnlichen Geſteins betrachten.

Unächte Moräne der Escaldas.

Alle Autoren, welche von der Zerſetzung des Granits in Blöcke handeln, führen die des Morvan in der Umgegend von

Clermont und von Cornwallis in England an. Trotzdem bezweifle ich, ob man in dieſen Ländern eben ſo erſtaunliche Erſcheinungen beobachtet hat wie die, welche man nicht weit von Mont-Louis in dem kleinen franzöſiſchen Thale der Escaldas bemerkt, das ſich Puycerda gegenüber in die ſpaniſche Cerdagne öffnet. Hier iſt die Aehnlichkeit mit einer ächten Moräne wiederum derartig, daß ich die unterſcheidenden Merkmale von zwei ſehr ähnlichen, aus völlig verſchiedenen Urſachen entſpringenden Wirkungen hervorheben zu müſſen glaube; denn wenn es für die Geſchichte der geologiſchen Epoche, welche derjenigen, worin wir leben, vorangegangen, wichtig iſt, überall die Spuren der ehemaligen Gletſcher anzuzeigen, ſo wäre nichts verdrießlicher, als mit Moränen oder Diluvialflächen Verwitterungen von Geſteinen zu verwechſeln, welche den Driftgebirgen ähneln.

Das kleine Thal der Escaldas iſt durchaus granitiſch. Hinter dem Geſundbrunnen erhebt ſich ein Querhügel, welcher das Thal zu verſperren ſcheint; derſelbe beſteht aus einer Anhäufung von Blöcken jeglicher Größe und der mannichfaltigſten Formen. Zuweilen ſieht man vier bis fünf Blöcke auf die ſonderbarſte Weiſe übereinander gethürmt. Der Granit, woraus ſie beſtehen, iſt hart und kompakt, ſeine Oberfläche bietet keine augenfälligen Spuren von Verwitterung dar, und ich zweifle nicht, daß auf den erſten Anblick jeder Geologe glauben würde ſich einer prächtigen Moräne gegenüber zu befinden. Dieſer Wahn wird durch eine aufmerkſamere Prüfung erſt erſchüttert, dann völlig zerſtört. Erſtens iſt dieſe ſcheinbare Moräne oberhalb konkav, unterhalb konver, gerade die umgekehrte Form derjenigen der wahren Moränen. Sie beſteht nur aus dicken Blöcken, nirgends ſieht man kleine Bruchſtücke. Sieht man näher zu, ſo bemerkt man, daß der Granit bei der Berührung mit dem Boden Spuren von Verwitterung zeigt, die Blöcke ſind nach Gruppen geordnet, welche offenbar das Reſultat der Abſonderung

ein und deſſelben granitiſchen Geſteins ſind, endlich iſt der Boden, auf dem ſie ruhen, ein Granit, der eins iſt mit dem, woraus die Blöcke beſtehen, und ſteigt man auf dieſe ſcheinbare Moräne hinauf, ſo ſieht man alle umliegenden Berge gleichfalls mit Blöcken von der Baſis bis zum Gipfel bedeckt. Nichts erinnert an jene Züge, welche auf den Thaljochen in einer gewiſſen Höhe und auf ein und derſelben Niveaulinie liegen, welche mit der Oberfläche des ehemaligen Gletſchers, der ſie abſetzte, zuſammenfällt.

Rundhöcker und Moränenblöcke des Carolthales.

Bei einem Beſuche des granitiſchen Carolthales kann der Geologe ſofort die wahren Moränen mit den falſchen vergleichen. Das Dorf der Tour de Carol liegt auf dem Punkte, wo das Thal ſich Puycerda gegenüber über dem Plateau der ſpaniſchen Cerdagne öffnet. Oberhalb des Dorfes iſt das Thal durch eine halbkreisförmige Moräne verſperrt, deren konvexe Seite thalwärts gewendet iſt; es iſt ein Damm von 4 bis 5 Meter Höhe, der die Form eines dreieckigen Prismas hat, das aus Sand, unregelmäßigen Bruchſtücken gebildet, und von eckigen Blöcken überragt wird. Bergwärts hat der unverwitterte Granit dieſes Thales überall die Spuren der Reibung des Eiſes bewahrt. Sämmtliche Felſen ſind geglättet, geſchliffen, gerundet, geſtreift. Die Streifen ſind parallel zur Axe des Thales, die Rundhöcker ſind namentlich bergwärts geſchliffen und geglättet, während ſie thalwärts oft Böſchungen darbieten, welche der nivellirenden Thätigkeit des Gletſchers entgangen ſind. Dieſe Erſcheinungen ſind namentlich auf den zahlreichen Anhöhen ſichtbar, welche aus dem Thalgrunde auftauchen. Man verfolgt ſie bis zum obern Ende deſſelben am Fuße des Col de Puymaurin, welcher zum Bade von Ax im Arriège-Departement führt. Die berühmten

ſo oft angeführten Rundhöcker der Handeck in der Schweiz ſind nicht beſſer charakteriſirt als die des Carolthales, und das Phänomen zeigt ſich in großartigerem Maßſtabe in dem Pyrenäenthale als in dem der Alpen; der ehemalige Gletſcher des Carolthales ſtieg ebenfalls von der Gruppe des Carlit herab, und ſeine Endmoräne befand ſich noch etwa 1300 Meter über dem Meere. Da der Gletſcher von Mont-Louis bei 1650 Meter innehält, ſo treffen wir in den Pyrenäen daſſelbe Phänomen wie in den Alpen an, daß nämlich die ehemaligen Gletſcher gleich den jetzigen tiefer auf dem Süd- als auf dem Nordabhange heruntерſteigen. In den beiden Ketten rührt dieſer Unterſchied von der Anordnung der Aufnahmebecken her, die beträchtlicher im Süden als im Norden ſind. Da ſich dort größere Schneemaſſen anhäufen konnten, ſo erſtreckten ſich auch die Gletſcher, welche ſie entſandten, weiter und ſtiegen tiefer hinab trotz der höhern Temperatur des Südabhanges.

Die Galileitribune in Florenz.

Zu Anfang des 17. Jahrhunderts hatte ſich die Macht des menſchlichen Geiſtes in den großen Künſtlern geoffenbart, welche Florenz um dieſe Zeit verherrlichten. Architekten, Maler und Bildhauer hatten ihre Beſtrebungen vereint und eine Stadt geſchaffen, in der die harmoniſche Geſammtheit der Meiſterwerke auf die Phantaſie einen eben ſo tiefen, feierlichen Eindruck hervorbringt als der Anblick großartiger Naturſchauſpiele. Allein während die Kunſt ſich zu einer Höhe erhob, welche ſie vielleicht nie übertreffen wird, ſchien die Wiſſenſchaft zu ſchlummern. Die Künſtler reproducirten die äußere Welt, indem ſie dieſelbe vergeiſtigten, die Gelehrten dagegen ſchloſſen ſich in düſtere Bibliotheken ein und befragten die Werke des Ariſtoteles um die Urſachen und die Erklärung der Phänomene, welche ſie vor Augen hatten. Endlich kam Galilei, und mit ihm beginnt eine neue Aera für die phyſikaliſchen Wiſſenſchaften; das Studium der Natur erſetzt das der Bücher, und die Analyſe der Erſcheinungen ſtößt die poetiſchen Hypotheſen um, welche die Alten erſonnen hatten, ohne zur Beobachtung zu greifen. Galilei iſt alſo zugleich der Gründer der experimentalen Phyſik und der Schöpfer der mathematiſchen Phyſik. Er zuerſt hat durch ſeine Arbeiten gezeigt, daß Beobachtung, Experiment und Analyſe die

Mittel ſind, wodurch der Menſch zur Kenntniß der unwandelbaren Geſetze gelangen könne, welche die phyſiſche Welt regieren. Allein die Entdeckung des Pendels, der Geſetze über den Fall der Körper, des Teleſkops, der Phaſen der Venus, der Satelliten des Jupiter, der Mondgebirge, des Thermometers und der Bewaffnung der Magnete ſind in den Augen des Philoſophen die geringſten Anſprüche Galilei's auf die Verehrung der Nachwelt. Der Apoſtel einer edlen Sache, ward er der Märtyrer derſelben, und der von grauſamen Prieſtern im Alter von achtundſechzig Jahren eingekerkerte, verhörte, gefolterte, der blinde Galilei, der die letzten Jahre ſeines Lebens unter dem ſtets offenen Auge und der ſtets drohenden Hand der Inquiſition hinſchleppt, wird in meinen Augen der Chriſtus der von der Unwiſſenheit und dem Fanatismus gekreuzigten Wiſſenſchaft.

In ſeinen Werken hat ſich Galilei ein unvergängliches, der Bewunderung der Gelehrten dargebotenes Denkmal geſetzt, aber nichts bezeichnete ihn der Achtung der Menge und der Dankbarkeit der Völker. Ein ſchönes Portrait von Suſtermans in der Gallerie der Uffizien, ein beſcheidenes Grabmal in der Kirche von Santa Croce das iſt Alles, was ſeinen Landsleuten das Daſein dieſes erſtaunlichen Genies zurückrief. Würdig war es des Fürſten, welcher im Jahre 1840 über Toskana herrſchte, Galilei ein Denkmal zu weihen, um ſeinen Ruhm volksthümlich zu machen, edle Triebe zu wecken und Florenz daran zu erinnern, daß es einen Mann, eben ſo groß als Dante in der Poeſie und Michel Angelo in den Künſten, hervorgebracht hat.

Die Galileitribüne iſt ein länglicher, mit einem Halbkreiſe abſchließender Saal, in deſſen Hintergrunde ſich das Standbild des berühmten Aſtronomen erhebt. Freskogemälde erinnern an die hauptſächlichſten Abſchnitte ſeines wiſſenſchaftlichen Lebens.

Auf dem erſten ſieht man ihn noch jung, aber tief in die Betrachtung der Schwingungen einer Lampe verſunken, welche an einer langen Kette vom Gewölbe des Doms von Piſa herabhängt. Er zuerſt entdeckt in dieſem ganz gewöhnlichen, ſeit Jahrhunderten unbeachteten Umſtande ein wichtiges Geſetz, das des Iſochronismus der Schwingungen, denn er erkennt, daß die Schwingungen des in Bewegung geſetzten Pendels merklich dieſelbe Dauer beſitzen, obgleich ihr Ausſchlag ſich unaufhörlich verringert. Durch dieſe einfache Bemerkung liefert Galilei das Mittel, die Zeit mit Hülfe von Uhren, die mit einem unveränderlichen Pendel verſehen ſind, genau zu meſſen; allein es war den Einen zufolge ſeinem Sohne, den Andern zufolge Huyghens vorbehalten, dieſe wichtige Anwendung des von ihm entdeckten Grundſatzes zu machen.

Eine andere Freske ſtellt Galilei dar, wie er vor der Univerſität in Piſa das Geſetz vom Falle der Körper und der Zerlegung der Kräfte nachweiſt, in dem er eine Kugel auf einer geneigten Fläche rollen läßt. Um ihn her ſind ſeine aufmerkſamen Zöglinge gruppirt, während zwei Scholaſtiker vergebens eine Erklärung dieſer neuen Thatſachen im Ariſtoteles ſuchen. Im Hintergrunde des Gemäldes bemerkt man den hängenden Thurm, auf dem Galilei die direkten Experimente machte, welche das durch die Malerei dargeſtellte beſtätigten.

Auf einer dritten Freske befindet ſich Galilei zu Venedig. Der Doge und die Senatoren kommen, um Zeugen der wunderbaren Macht des Teleſkops zu ſein. Schiffe, kaum ſichtbar am Horizont, ſind durch das magiſche Inſtrument näher gerückt worden, und der große Mann legt die unermeßlichen Folgen ſeiner Entdeckung für die Schifffahrt und Aſtronomie dar. Endlich ſehen wir Galilei alt, blind, von der Inquiſition gebrochen, in ſeinem Hauſe zu Arcetri gefangen und ſeinen würdigen Zöglingen Evangeliſta Torricelli und Vincentio

Viviani den geometriſchen Beweis der Geſetze vom Fall der Körper diktirend, welche er zuvor durch das direkte Experiment gefunden hatte.

Unter dieſen Fresken, welche uns die Hauptabſchnitte aus dem wiſſenſchaftlichen Leben Galilei's vorführen, hat man mehre von ihm ſelbſt erfundene und konſtruirte Inſtrumente aufgeſtellt. Es ſind zwei Fernröhre und ein Objektivglas, welche er mit eigener Hand gearbeitet hatte. Mit dieſem Objektiv entdeckte er die Satelliten des Jupiter, medicea sidera von ihm genannt, die Phaſen der Venus und die Gebirge des Mondes. Er zuerſt erkannte, daß die Nebelflecke Haufen ganz kleiner Sterne ſind, und gab die Abbildung der in den Sternbildern des Orion und der Plejaden gelegenen. Er zeigte, daß die Milchſtraße aus einer endloſen Zahl dicht genäherter Geſtirne beſtände. Dieſe großen Entdeckungen wurden von ihm in einem kleinen zu Anfang des Jahres 1610 in Venedig gedruckten und Sidereus nuncius betitelten Werke niedergelegt. Weiterhin bemerkt man einen von Galilei ſelbſt bewaffneten Magnet, denn er hatte beobachtet, daß man durch Anbringung dünner Platten von weichem Eiſen an den vorher polirten natürlichen Magnet die magnetiſche Kraft ſeiner Pole vermehrt. Neben dieſem Inſtrument befindet ſich ein Finger Galilei's, der von ſeinem Leichnam abgelöſt wurde, als man ihn nach der Kirche von Santa Croce überführte, wo er jetzt ruht.

Galilei hatte vier Schüler, Caſtelli, Cavalieri, Torricelli und Viviani, hinterlaſſen. Die drei erſtern überlebten ihn nicht lange; letzterer, ein berühmter Mathematiker, bewohnte zu Florenz ein Haus, das er der Freigebigkeit Ludwig's XIV. verdankte, wie es eine Inſchrift vermeldet, die zu lang iſt, um nicht die Geduld des Vorübergehenden zu ermüden. Viviani gehörte allein unter den vier Schülern Galilei's der berühmten Accademia del Cimento an, welche die großen Traditionen des Meiſters bewahrte. Sie ward 1657, fünfzehn Jahre nach dem

Tode Galilei's, vom Herzog Leopold gegründet. Ihr Titel und Wahlſpruch, Provando e riprovando, zeigen hinlänglich den Geiſt, der ſie beſeelte. Sich Experimenten widmen, ſie unabläſſig wiederholen und variiren, den anfänglich überzeugendſten Reſultaten und den anſcheinend berechtigtſten Schlüſſen mißtrauen, das war die Methode dieſer berühmten Geſellſchaft. Von dem Geiſte Galilei's beſeelt, ſetzte ſie den Kampf wider die ſcholaſtiſchen Doktrinen fort, welche die Zukunft der Wiſſenſchaften auf's neue bedrohten. Viviani, Borelli, Dati, Paolo del Buono, Marſili, Candido del Buono, Magalotti, Rinaldini und Redi waren die einzigen Mitglieder dieſer Genoſſenſchaft. Ihr Gründer, Prinz Leopold, präſidirte ihr, und ſein Bruder, der Großherzog Ferdinand II., wohnte oft ihren Sitzungen bei. Ein glücklicher Gedanke war es, neben den Inſtrumenten Galilei's diejenigen der Accademia del Cimento aufzuſtellen, welche erhalten ſind. Sie ſind zahlreich genug, um ſich eine richtige Vorſtellung von den um dieſe Zeit angeſtellten Operationen zu machen; und die meiſten darunter ſind in der Geſchichte der Phyſik berühmt.

Zuvörderſt zieht eine Menge von Thermometern den Blick auf ſich; die einen, ſehr lang und von kunſtvoll gearbeiteten Glasfüßen getragen, erinnern daran, daß zur Zeit, wo die Wiſſenſchaften kaum aus dem Stillſtande, zu welchem der Katholizismus ſie verdammt hatte, hervorgingen, die ſchönen Künſte bereits in vollem Glanze geſtrahlt hatten. Unter dieſen Thermometern giebt es ſolche von kleinem Verhältniß, die den Meteorologen in hohem Grade intereſſiren. Es ſind dies Inſtrumente von völlig gleichem Gange, ſämmtlich unter ſich verglichen, welche die Akademie unter eine bedeutende Anzahl von Beobachtern in Toskana vertheilt hatte, um zu einer Kenntniß vom Klima dieſer Gegend zu gelangen. Die Mönche verſchiedener Klöſter beobachteten ſie regelmäßig, während Raineri fünfmal

täglich das Thermometer des Klosters dei Angeli zu Florenz ablas. Diese Beobachtungen wurden mehre Jahre lang fortgesetzt. Leider machte Rom, als Prinz Leopold um den Kardinalshut nachgesucht hatte, zur Bedingung seiner Ernennung, daß die Akademie, welche er gegründet hatte, aufgehoben und die unter ihrer Leitung angestellten meteorologischen Beobachtungen eingestellt würden. Der Prinz opferte seine Mitarbeiter, die Akademie ward aufgelöst, ihre Mitglieder verfolgt, die Schriften Galilei's und seiner Schüler zerrissen und verbrannt. Borelli, der Gründer der Thierphysik, war gezwungen, in den Straßen von Florenz betteln zu gehen, und Oliva suchte, nachdem er einmal der Strenge der Inquisition zum Opfer gefallen war, im Selbstmord eine Zuflucht vor neuen Foltern. Trotzdem gingen die Arbeiten dieser Märtyrer der Wissenschaft nicht gänzlich für die Nachwelt verloren. Durch einen glücklichen Zufall fand man vor einigen Jahren die thermometrischen Beobachtungen wieder, die Raineri angestellt hatte, doch konnte man gar keinen Gebrauch davon machen, weil man den Werth der Gradeintheilung der Thermometer der Accademia del Cimento nicht kannte. Dies erfordert einige Erläuterungen.

Bei dem Réaumur'schen und hunderttheiligen Thermometer giebt es zwei feste Punkte, die Temperatur des schmelzenden Eises und die des Dampfes von kochendem Wasser. Man hatte nämlich erkannt, daß die Temperatur des Eises oder Schnees im Augenblicke des Schmelzens immer dieselbe ist. Die des Dampfes von siedendem Wasser wechselt je nachdem durch die Höhe des Barometers angezeigten atmosphärischen Drucke, da die Gesetze dieses Wechsels aber bekannt sind, so kann man die Kochhitze des Wassers stets auf den festen Punkt zurückführen, der dem atmosphärischen Drucke einer barometrischen Höhe von 760 Millimetern entspricht. Nachdem diese beiden festen Grenzen auf dem Instrumente bestimmt waren, theilte

Réaumur den Zwischenraum, der sie trennte, in achtzig Theile von gleicher Kapazität, Grade genannt, ein. Celsius und nach ihm die Gründer des Decimalsystems theilten denselben Zwischenraum in hundert Grade ein. Die Null ist der Punkt, wo die thermometrische Flüssigkeit stillsteht, wenn man das Instrument in den schmelzenden Schnee taucht, 100 derjenige, welchen sie in dem Dampfe des kochenden Wassers unter einem barometrischen Drucke von 760 Millimetern erreicht.

Die Akademiker von Florenz hatten keine festen Punkte angenommen, und die Anweisung, welche sie über die Gradeintheilung ihrer Thermometer hinterlassen haben müssen, hat man nicht wiedergefunden. Und doch war es von großem Belang, das Klima zu kennen, welches Toskana gegen Ende des 17. Jahrhunderts genoß. Nach den Einen hatte die Entholzung der Apenninen, welche damals mit großen Wäldern bedeckt waren, die mittlere Temperatur der Gegend erniedrigt. Ueberdies ist es eine allgemein im Publikum verbreitete Meinung, daß alle Klimate immer strenger werden, eine Erscheinung, die sich nicht anders als durch eine allmälige Erkaltung der Oberfläche des Erdballs erklären ließe. Diese wichtigen Fragen würden unbeantwortet geblieben sein, wenn nicht ein glücklicher Zufall im Jahre 1828 zur Entdeckung einer Kiste von Thermometern der Accademia del Cimento geführt hätte.*) Herr Libri unternahm es, ihre Gradeintheilung mit der der heutigen Thermometer vergleichbar zu machen. Er sah, daß diese Instrumente, in das schmelzende Eis getaucht, sämmtlich zwischen dem dreizehnten und vierzehnten Theilpunkt stillstanden, daß der Ausgangs- oder Nullpunkt der Gradeintheilung der Akademi-

*) Diese Thermometer haben etwa 12 Centimeter Länge, ihre Kugel hat 16 Millimeter Durchmesser; die Grade, 50 an der Zahl, sind durch schwarze Emailtröpfchen bezeichnet, ausgenommen die Grade 10, 20, 30, 40 und 50, welche durch weiße Tröpfchen unterschieden sind. Die Flüssigkeit ist farbloser Weingeist.

ter von Florenz 18°,75 unter Null des hunderttheiligen Thermometers entſprach. Auch erkannte er, daß der 44. Grad des Thermometers del Cimento 62°,5 der hunderttheiligen Skala entſprach. Mit Hülfe dieſer Elemente war es leicht, das Verhältniß der beiden Skalen zu finden und annähernd zu erfahren, welches das Klima von Florenz gegen Ende des 17. Jahrhunderts war. Indem er ſich auf dieſe Angabe, verbunden mit denen ſtützte, welche ihm durch die Aſtronomie, die meteorologiſchen Jahrbücher und die Pflanzengeographie geliefert wurden, hat Herr Arago in dem Annuaire von 1834 die beiden Fragen gelöſt, welche wir in dieſem Abſatze ausſprachen. Er hat bewieſen, daß die Erde ſich ſeit den hiſtoriſchen Zeiten nicht merklich abgekühlt hat und daß die mittlere Temperatur von Toskana dieſelbe geblieben iſt, außer daß die Winter heutzutage weniger kalt und die Sommer weniger heiß ſind, eine allgemeine Folge der Entholzung in allen Ländern, wo ſich die Urbarmachung nicht in weiſen Grenzen gehalten hat.

Nächſt der Meſſung der Wärme iſt die des Feuchtigkeitsverhältniſſes in der Luft die wichtigſte in der Klimatologie. Eine heiße und trockene Luft wandelt alsbald das fruchtbarſte Land in eine dürre Wüſte um, bei einer lauen und feuchten Atmoſphäre verſchwindet der Boden unter einer üppigen Vegetation.

Der Großherzog Ferdinand II. erfand ein Inſtrument, das dazu beſtimmt iſt, die Feuchtigkeit der Luft zu ſchätzen. Dieſer Apparat, auf das Prinzip der Verdichtung der Dämpfe gegründet, iſt in der Tribüne unter den Thermometern, von denen die Rede geweſen, aufgeſtellt. Jedermann weiß, daß, wenn man Sommers eine Flaſche Waſſer aus dem Keller herauſholt, dieſelbe ſich ſofort mit einem leichten Thau bedeckt. Dieſer Thau war im Zuſtand unſichtbaren Waſſerdampfes in der warmen Luft vorhanden; derſelbe geht wieder in den flüſſigen Zuſtand über bei der Berührung mit dem kalten Glaſe, welches

die Temperatur der Luft erniedrigt und ihr das Vermögen benimmt, das Waſſer im Zuſtande des Dampfes zu erhalten. Ferdinand II. ließ ein Gefäß aus Kork anfertigen, welches von außen mit einer dünnen Zinnplatte bedeckt war; dieſes Gefäß hatte die Form eines ſtumpfen Kegels und paßte inwendig genau in einen hohlen Kegel von Glas, deſſen Spitze dem Boden zugekehrt war. Man füllte es mit Schnee an, worauf der Dampf ſich auf der äußern Fläche des Glaſes verdichtete und unter der Form flüſſiger Tropfen nach der Spitze abfloß, welche in ein Gefäß getaucht war, das in Theile von gleicher Kapazität getheilt war. Wenn man das Gefäß alſo in eine feuchte Luft ſtellte, ſo folgten ſich die Waſſertropfen ſchnell am Ende des Kegels, im entgegengeſetzten Falle waren ſie ſelten und ſehr klein. Mit dieſem Inſtrument hatten die Akademiker bereits erkannt, daß die Südwinde feuchter als die Nordwinde ſind. Denn bei einem heftigen Südwinde fielen bei einem Experiment achtzig Waſſertropfen in einer Minute; als dem Südwinde Nordwind gefolgt war, hörte das Abfließen auf und nach Verlauf einer halben Stunde war die Oberfläche des Glaskegels vollkommen trocken, obgleich er immerfort mit Schnee angefüllt war. Dieſes Hygrometer, bedeutend für die Zeit, in der es erfunden ward, ließe ſich heute nicht mehr anwenden, denn es trägt weder der Temperatur, noch dem Volumen der Luftmaſſen Rechnung, auf die man operirt.

Ich werde nicht ausführlich von den Experimenten reden, welchen ſich die Akademiker von Florenz hingaben, um die ſchöne von Torricelli im Jahr 1643 gemachte Entdeckung des atmoſphäriſchen Druckes zu beſtätigen und auszudehnen; getreu ihrem Wahlſpruche haben ſie die erſten Verſuche Roberval's, Pecquet's und Pascal's mit Abwechslungen wiederholt. Doch iſt eins darunter, welches der gelehrte Direktor des Muſeums, von dem die Rede iſt, Herr Antinori, mit vollem Recht auf

den Fresken, welche die Tribüne ſchmücken, hat darſtellen laſſen, denn es beweiſt zugleich den Scharfſinn dieſer berühmten Phyſiker und die weiſe Vorſicht, von der ſie beſeelt waren. Kühner in ihren Schlüſſen, hätten ſie vielleicht einen Irrthum verbreitet oder eine große Wahrheit verkündet, ſie zogen es vor, ſich zu beſcheiden und ihren Nachfolgern die Sorge zu überlaſſen, eine Frage, die ſie aufgeworfen hatten, zu löſen. Da ſie wußten, daß das Licht und die Hitze auf den geſchliffenen und glänzenden Flächen reflektiren, ſo fragten ſie ſich, ob die Kälte dieſelben Eigenſchaften beſitze. Fünfhundert Pfund Eis wurden einem Hohlſpiegel gegenüber, in deſſen Brennpunkt ſich ein empfindliches Thermometer befand, auf einen Dreifuß gelegt. Sofort begann der Weingeiſt in der Röhre des Inſtruments zu fallen. „Allerdings," fügen ſie hinzu, „war es der Nähe des Eiſes wegen zweifelhaft, ob die erkältende Wirkung der direkten oder der reflektirten Kälte größer war. Um dieſen Zweifel zu heben, bedeckte man den Spiegel, und was auch die Urſache dieſer Wirkung geweſen ſein mag, ſicher iſt, daß der Weingeiſt ſofort wieder zu ſteigen begann. Trotzdem möchten wir nicht poſitiv zu behaupten wagen, daß dieſe Wirkung nicht von einer andern Urſache als der Zwiſchenſchiebung des Schirmes herrühren könnte, denn wir haben nicht Alles gethan, was erforderlich ſein würde, uns deſſen zu verſichern."

Pictet war es vorbehalten, dieſe Experimente vor jedem Einwande ſicherzuſtellen. Er wandte zwei einander gegenübergeſtellte Hohlſpiegel der Art an, daß die Strahlen einer im Brennpunkt des erſten Spiegels befindlichen und von dieſem parallel reflektirten Flamme den zweiten Reflektor trafen und im Brennpunkte deſſelben zuſammenliefen. Dort ſtellte er ſein Thermometer auf. Die Spiegel waren weit genug von einander entfernt, um die direkte Wirkung null ſein zu laſſen, er bewies es, indem er ſich verſicherte, daß das Thermometer

erſt in dem Augenblicke ſtieg, wo die Kugel deſſelben genau in den Brennpunkt des zweiten Reflektors gerückt war. Demnach war es alſo die zweimal von den Spiegeln zurückgeworfene Wärme, welche auf das Inſtrument einwirkte. Als er der Flamme ein Stück Eis unterſchob, fiel das Thermometer reißend ſchnell. Pictet war verſucht zu ſchließen, daß die Kälte wie die Wärme reflektire, allein er begriff bald, daß das Wort Kälte keinen abſoluten Sinn hat und daß das Eis kalt iſt im Verhältniß zur Flamme, heiß aber, wenn man es mit dem gefrornen Queckſilber vergleicht. Er ſah, daß er die Rolle der dem Experiment unterworfenen Körper einfach umgekehrt hatte. Wenn das Thermometer ſich im einen Brennpunkte, das Eis im andern befindet, ſo iſt das Thermometer der heiße Körper und ſpielt die Rolle der Flamme, es giebt fortwährend von ſeiner eigenen Wärme an das Eis ab und empfängt dafür faſt gar keine wieder. Folglich erkältet ſich die Kugel des Thermometers und das Queckſilber fällt in der Röhre.

Inmitten der hiſtoriſchen Inſtrumente, von denen der Zuſchauer umringt iſt, befindet ſich eins, welches die Aufmerkſamkeit der Phyſiker auf ſich zieht, denen es ein berühmtes Experiment zurückruft. Es iſt eine hohle Kugel von Kupfer mit dicken Wänden, welche an einem Punkte gebrochen iſt. Da Galilei behauptet hatte, daß das Eis ausgedehntes Waſſer ſei, indem es über dem flüſſigen Waſſer ſchwimmt, ſo beſchloſſen die Akademiker, ſich direkt davon zu überzeugen. Sie füllten eine Kugel mit reinem Waſſer, ſchloſſen ſie dann genau mit einer Schraube und ſetzten ſie in eine Miſchung von Schnee und Salz; die im Innern der Kugel enthaltene Flüſſigkeit brachte, indem ſie in den Zuſtand des Eiſes übergehend ſich ausdehnte, die Kugel zum Platzen. Dieſes Experiment, mit Kugeln von verſchiedenen Metallen wiederholt, deren Wände von wechſelnder Dicke waren, ergab immer daſſelbe Reſultat.

Nur wenn die Wände dünn waren, gaben sie nach, und die Kugel nahm an Umfang zu, ohne zu zerbrechen. Also dehnt das Wasser gefrierend sich aus. Es war natürlich, sich zu fragen, ob es zusammendrückbar sei. Das Problem ward durch eine glückliche Verbindung der Physik und der Geometrie gelöst. Unter allen festen Körpern ist die Kugel derjenige, welcher bei gleicher Größe der Oberfläche den größten Rauminhalt besitzt. Nachdem sie eine große Hohlkugel aus Silber, aber mit nicht eben dünnen Wänden hatten gießen lassen, füllten die Akademiker sie vollständig mit kaltem Wasser, schlossen sie dann mit einer festen Schraube und schlugen mit wuchtigen Hämmern darauf los. Indem die Kugel aus der Form kam, verminderte sich ihr Rauminhalt und die Flüssigkeit schwitzte unter der Form von Thau durch die Wände des Metalls durch. Wäre das Wasser wie wenig auch immer zusammendrückbar gewesen, so würde sein Volumen sich mit der Kapazität der Kugel entsprechend vermindert haben; weit davon entfernt, überwand es den ungeheuern Widerstand der Metallwände und drang durch die unsichtbaren Poren des Silbers durch.

Wollte ich eine noch größere Anzahl von Beweisen des Eifers und des Scharfsinns der berühmten Florentiner anführen, so müßte ich fürchten, die Geduld der Leser, welche sich nicht speziell mit den physikalischen Wissenschaften beschäftigt haben, zu mißbrauchen. Was die Physiker betrifft, so sind ihnen diese Thatsachen bekannt. Ich werde also nicht von den Experimenten über die Fortpflanzung des Schalles, die Dichte der Flüssigkeiten und die spezifische Schwere der Körper reden. Die Beschreibung derselben findet sich im ersten Bande der Collection académique, in das Französische übersetzt und mit einem ausgezeichneten Kommentar begleitet von Musschenbroek. Von den Priestern der Inquisition nach neun Jahre langem Bestehen vernichtet, gab die Accademia del Cimento dreizehn Jahre

ſpäter ein letztes Lebenszeichen von ſich; von dieſem Augenblicke an aber muß man in den Gegenden, wo ein weniger blinder Religionseifer herrſchte, in Holland, England und Frankreich, die Fortſetzer und Nacheiferer derſelben ſuchen. Huyghens, Boyle, Newton, Halley, Muſſchenbroek, s'Gravesande, Mariotte und Papin bewahrten die großen Traditionen, denen man alle Entdeckungen der Experimentalphyſik und die Wunder der heutigen Induſtrie verdankt.

Es ſei mir geſtattet, von jenem letzten Experiment zu berichten, welches von Averani und Targioni, Zöglingen der Akademiker Viviani und Redi, lange nach der Auflöſung der Geſellſchaft angeſtellt ward. Der Diamant iſt die härteſte aller bekannten Subſtanzen. Alles an ihm kündet uns einen jener durch Stahl, Feuer und die ſchärfſten Säuren unangreifbaren Körper an. Newton hatte vermuthet, daß er verbrennbar ſein könnte. Lavoiſier bewies ſpäter, daß ſich bei dieſer Verbrennung Kohlenſäure bilde, und mehre Chemiker, u. A. Guyton Morveau und Humphrey Davy, gelangten zu dem Schluſſe, daß der funkelndſte Körper in der ganzen Natur weiter nichts als völlig reine Kohle iſt. Humphrey Davy wollte dieſes Experiment zu Florenz mit dem Inſtrumente, welches Targioni gedient hatte, wiederholen und erlangte daſſelbe Reſultat.

Bevor man die Tribüne Galilei's verläßt, ziehen zwei über den Eingangsthüren angebrachte grau in grau gemalte Bilder die Blicke durch das Intereſſe des Gegenſtandes und das Verdienſt der Ausführung auf ſich. Das eine ſtellt Leonardo da Vinci vor Leopold Sforza, Herzog von Mailand dar, wie er ihm ſeine Entdeckungen in der Phyſik und Aſtronomie erklärt. Dieſer große Maler konſtruirte bekanntlich gegen Ende des 15. Jahrhunderts ein Hygrometer. Er erfand Maſchinen jeder Art, lehrte die genauen Verhältniſſe des menſchlichen Körpers kennen und bewies, daß das graue Halblicht des Mondes von einem

Theile des von der Erde reflektirten Sonnenlichtes herrührt.*) Er war der Vorläufer von Galilei; Maler und Aſtronom, bildet er den Uebergang zwiſchen der Kunſt und Wiſſenſchaft. Das Gemälde, welches dieſem als Pendant dient, führt uns Volta vor, welcher jene Reihe großer Phyſiker, die Italien der Welt gegeben hat, fortſetzte. Er ſteht vor dem Inſtitut von Frankreich und weiſt die Eigenſchaften ſeines elektriſchen Kondenſators nach. Im Vordergrunde neben ihm befinden ſich der erſte Konſul Bonaparte und der große Geometer Lagrange. Nicht ohne gerechten Stolz machte der Direktor des Muſeums mich darauf aufmerkſam, daß dieſe großen Männer alle drei unter dem Himmel Italiens geboren ſeien. Ich hätte Bonaparte als Franzoſen ſeines Geburtslandes wegen in Anſpruch nehmen und an die Abkunft des in Turin geborenen Lagrange von einer aus Frankreich ſtammenden Familie erinnern können;

*) Bald nach dem Neumonde, wenn das Geſtirn ſich unter der Form einer Sichel zeigt, bemerkt man mit guten Augen und noch beſſer mit einem Teleſkop die Mondſcheibe völlig; der wenig erleuchtete Theil zeigt eine graulichte Tinte, der man den Namen graues oder Halblicht giebt. Je mehr der Mond ſich ſeinem erſten Viertel nähert, deſto weniger iſt das Halblicht ſichtbar. Hier die Erklärung dieſes Phänomens: Zur Zeit des Neumondes, wenn die der Erde zugekehrte Hemiſphäre in Dunkel getaucht und folglich unſichtbar für uns iſt, iſt der dem Monde zugewandte Theil unſers Erdballs von der Sonne ſtark beleuchtet; jener empfängt eine anſehnliche Menge des von der Erde zurückgeſtrahlten Lichtes, und es ergiebt ſich daraus für die Bewohner des Mondes ein ſehr glänzender Erdſchein. Da ferner die Oberfläche der Erde etwa dreizehnmal größer als die des Mondes iſt, ſo können, wenn es auf dieſem Himmelskörper Forſcher von Endurſachen giebt, welche das Warum der Dinge im Weltall wiſſen wollen, dieſelben ſagen, daß die Erde gemacht ſei, um den Mond zu erleuchten. Sie können es ſelbſt mit dreizehnmal mehr Recht, als die Bewohner der Erde, welche den Mond als eine zu ihrem Gebrauche geſchaffene Fackel betrachten, da die Erde den Mond dreizehnmal beſſer erleuchtet, als der Mond die Erde.

Die meiſten Hiſtoriker ſchreiben Leonardo da Vinci die Erklärung des Halblichtes zu; doch nehmen ſie einige zu Gunſten Möſtlin's, Kepler's Lehrer, in Anſpruch. Sei dem wie ihm wolle, das wiſſenſchaftliche Verdienſt dieſes großen Malers wird dadurch nicht verringert.

allein in dem der italieniſchen Wiſſenſchaft errichteten Tempel vor dem Standbilde Galilei's, ein paar Schritte von dem Laboratorium Nobili's, in der Stadt, wo Lucca della Robia, Fra Angelico, Michel Angelo, Giotto, Andrea del Sarto und Raphael den Marmor und die Leinwand beſeelten, bleibt nur noch das Gefühl einer tiefen Sympathie für dieſes ſchöne Italien, deſſen Kinder einen ſo bedeutenden Platz in der Geſchichte der geiſtigen Fortſchritte des Menſchengeſchlechts einnehmen.

Botaniſcher Spaziergang längs der Küſten von Kleinaſien, Syrien und Aegypten.

Worüber ich erſt mit meinem Leben aufhören werde zu ſtaunen, das iſt, daß ſo viele Leute mit Muße und Vermögen ſich nicht die zahlloſen Erleichterungen zu Nutze machen, welche ihnen die Dampfſchifffahrt bietet. Den Orient binnen ſechzig Tagen bereiſen — phantaſtiſcher Traum im Jahre 1830, Wirklichkeit im Jahre 1856! Kann man es faſſen, daß es trotzdem gebildete, reiche, unabhängige, ſich langweilende und von der Seekrankheit freie Menſchen giebt, welche dieſer Verſuchung widerſtehen? Gewiß iſt die Reiſe pfeilgeſchwind, doch kann man ſeine Aufenthalte je nach Belieben verlängern, wenn man die franzöſiſchen Dampfböte benutzt, welche ſich in kurzen Zwiſchenräumen folgen; es iſt dann leicht, Athen und Konſtantinopel mit Muße in Augenſchein zu nehmen, Damaskus, die Ruinen von Baalbeck und Kairo zu beſuchen, mit Einem Worte die ſchönſten Perlen im Schrein des Orients auszuwählen.

Ueber dieſe wunderbaren Gegenden iſt Alles geſagt, und man kommt nach Chateaubriand, Volney, Lamartine, Theophile Gautier, Decamps und Marilhat zu ſpät, um ſie mit der Feder oder dem Pinſel zu ſchildern. Meine Rolle wird beſcheidener

ſein; ich werde mich darauf beſchränken, den Reiz einer Reiſe zu zeigen, ausgeführt an Bord deſſelben Dampfers von einem Naturforſcher und Liebhaber lebender Pflanzen und Gärten. Die Jahreszeit, über welche ich verfügen konnte, war ungünſtig; im Frühling iſt der Orient ein mit Blumen prangender Garten, im Herbſt ſind dieſelben faſt alle verſchwunden, trotzdem werden der Botaniker, der Zoologe und der Gartenfreund noch lebhafte Genüſſe koſten und mehr als eine intereſſante Beobachtung machen.

Malta.

Malta iſt der erſte Raſtplatz. Welcher Gegenſatz zu Marſeille, von wo wir erſt vor zwei Tagen abgereiſt waren. In der anſcheinend dürren und nackten Landſchaft noch blühende Baumwollenfelder, Waſſermelonen, indiſche Feigenbäume mit Früchten beladen, amerikaniſche Aloes, Johannisbrotbäume, hier und da Dattelpalmen. Hinter den Mauern Orangen, Citronen und Akazien (Acacia Farnesiana). Auf den weißen Böſchungen der Feſtungswerke Eisgewächſe und Kappernſträucher in Blüthe. Ferner ſämmtliche Bäume des ſüdlichen Frankreichs, der Oelbaum, Feigenbaum, Mandelbaum, Granatbaum und die Aleppoföhre. Die engliſche Regierung, ſo ſorgſam auf Alles bedacht, was die Stadt La Valette verſchönern kann, hat einen Garten oder vielmehr einen von zwei hohen Mauern geſchützten Baumgang angelegt, welcher die Floriana heißt. Ich bemerkte daſelbſt im Lande Bäume, die ſelbſt zu Hyères die Winterfröſte nicht zu ertragen vermögen, es waren Schinus molle, Justicia adhatoda, ein prächtiger Sapindus saponaria, Lantana, Polygala speciosa, Bignonia stans, B. capensis, Senecio scandens, Hibiscus mutabilis, Sida mollis, Melilotus arborea, Duranta Plumieri, Cactus triangularis, Volkameria japonica, Poinsettia pulcherrima, Laurus indica und Plumbago caeru-

lea. Dieſe Gewächſe beweiſen uns, daß das Klima von Malta zu den mildeſten gehört und daß das Thermometer dort nie unter Null ſinkt. Die Trockenheit des Sommers und die heftigen Winterſtürme ſind die Hinderniſſe, die ſich wie auf allen kleinen von Gebirgen entblößten Inſeln der Einführung gewiſſer Kulturen und der Feſtſetzung einer mannichfaltigeren Vegetation widerſetzen. Die Thiere ſind dieſelben wie in Frankreich, aber alle Reiſenden haben in den Straßen von La Valette jene Heerden zierlicher Ziegen mit feinen und ſeidenartigen goldgelben Haaren bemerkt. Jeden Morgen kommen ſie von draußen herein, um ihre Milch vor die Häuſer zu tragen. Einige Zoologen machen eine beſondere Art daraus unter dem Namen Capra melitensis.

Syra.

Von Malta gingen wir nach dem griechiſchen Archipel unter Segel. Alles, was man über die Nacktheit der Küſten des Peloponnes und ſeiner Inſeln geſchrieben hat, iſt nur zu wahr. Die Urſachen des Uebels ſind wahrſcheinlich ſehr verwickelt. Unbedachtſame Entholzungen, Feuersbrünſte, von den Schäfern angezündet, welche im Herbſt das trockne Kraut verbrennen, der Zahn der Ziegen und Schafe, die heftigen Seewinde haben alle Antheil an der Zerſtörung der Baumgewächſe. Die Haine von Cythera ſind wie ihr Name verſchwunden, und Cerigo iſt nur noch ein Bergſattel ohne Grün und ohne Schatten. Syra, wo wir landeten, erinnert an Algier; es iſt eine Stadt mit gedrückten Häuſern, amphitheatraliſch auf der Flanke eines Felſens ausgebreitet. Der untere Stadttheil wird von den ſchismatiſchen Griechen, der obere von den Katholiken bewohnt. Auf dem Ottoplatze ſah ich zum erſten Male die Tamarix, einen großen Baum bildend, in den Gärten einige Akazien und kleine Dattel-

bäume. Um die Stadt ſtreckte die Meerzwiebel aus der Mitte einer vertrockneten Blattroſe ihren blumigen Stengel hervor, und die Goldwurz mit kleinen Früchten war mit Kapſeln beladen, welche ihre Körner um ſich her ſtreuten. Die Inſel Syra beſteht aus Schieferfelſen, untermiſcht mit einigen Kalkkernen. Ihre Hauptgebäude ſind aus Marmor von der Inſel Paros, ihrer Nachbarin, erbaut, welcher Phidias und Leukippos den Stein lieferte, aus dem ſie ſo viele Meiſterwerke haben hervorgehen laſſen.

Smyrna.

Wir verließen Syra, um uns dem Golf von Smyrna zuzuwenden. Nichts ſticht mehr gegen die Nacktheit der Inſeln Griechenlands ab, als die waldigen Berge, welche dieſen ſchönen Meerbuſen umgeben; die, welche ſich hinter der Stadt erheben, ſind leider der Vegetation beraubt, die Nähe des Menſchen iſt verhängnißvoll für die Wälder. Zu Smyrna im Roſenviertel, das namentlich von den reichen griechiſchen Geſchäftsleuten bewohnt wird, hat jedes Haus einen innern von einer Gallerie umgebenen Garten, auf den die Thüren und Fenſter der Gemächer hinausgehen. Im Mittelpunkte ſchießt ein Waſſerſtrahl, umgeben von Orangen, Granaten, japaniſchen Mispelbäumen, Jasminen und Roſen empor. Wenn die Thür nach der Straße offen ſteht, ſo glaubt man das Atrium eines antiken Hauſes zu erblicken, es iſt eine Erinnerung an Pompeji, im alten Lydien Wirklichkeit geworden. Mein erſter Beſuch galt der Karawanenbrücke, welche über dem Meles liegt, an deſſen Ufern, wie es heißt, der blinde Homer ſeine göttlichen Geſänge ertönen ließ. Ort und Umgebung gehören zu den poetiſchſten, die es giebt. Von der Stadtſeite iſt der Bergbach mit Weiden, Platanen, Maulbeer- und andern Bäumen mit rundlichen Formen und beweglichem und mannichfaltigem Laube geſäumt, auf dem

gegenüberliegenden Ufer erhebt ſich ein Wald von hundertjährigen Cypreſſen, ſchwarz, regungslos, gegeneinander gedrückt, hie und da ihr inneres Skelet blicken laſſend, das aus dem Stamme und dicken nackten Aeſten beſteht. An ihrem Fuße befinden ſich zahlloſe türkiſche Gräber, oben mit Fez und Turban geziert, die einen aufrecht, die andern unten entblößt und übergeneigt, die meiſten auf dem Boden liegend. Die Cypreſſen ſind das Bild der Regungsloſigkeit, die Gräber das Bild der muſelmaniſchen Sorgloſigkeit. Auf der Brücke zogen lange Karawanen von Kamelen vorüber, mit einem Seile aneinander gebunden und an der Koppel geführt von einem kleinen Eſel, der türkiſchen, arabiſchen, anatoliſchen, karamaniſchen oder ſchwarzen Führern als Reitthier diente. Dieſelben waren alle mit mannichfachen Koſtümen, die einen noch maleriſcher als die andern, bekleidet, bis an die Zähne bewaffnet und brachen auf, um in die entlegenſten Gegenden Kleinaſiens zu bringen.

Begierig, eine Vorſtellung von der Vegetation des Landes zu gewinnen, wandte ich mich mit zwei Offizieren des Hydaſpis dem Dorfe Burnaba zu, 6 Kilometer von der Stadt gelegen. Wir marſchirten in Hohlwegen, indem jedes Feld von einem mit Reben bedeckten Erdwall umgeben war. Die Myrte, der Keuſchbaum (Vitex agnus castus), prachtvolle Terpentinpiſtazien, der Fenchel ſäumten die Straße. Auf allen Seiten war man in der Weinleſe begriffen. Wein und Weizen waren die vorherrſchenden Kulturen. Die Mehrzahl der Olivenbäume, alt und knorrig, ſchienen ſich ſelbſt überlaſſen zu ſein, andere waren auf die einſichtsloſeſte Weiſe abgeäſtet worden. Gern hätte ich ein Feld jener Smyrnaer Melonen, oval, außen grün, mit weißem, ſaftigem zuckerſüßen Fleiſche, ſicher die beſten der ganzen Welt, geſehen, allein es wachſen keine bei der Stadt. Uebrigens kultivirt man ſie zu Cavaillon bei Avignon, und in guten Jahren können ſie mit denen Kleinaſiens wetteifern.

Folgenden Tages beſuchte ich das Dorf Budja, hinter dem Hügel liegend, welcher die Ruinen eines genueſiſchen Forts trägt und die Stadt beherrſcht. Die Landhäuſer ſind minder ſchön als die von Burnaba; allein das Grün, welches das Dorf umgiebt, verleiht ihm von weitem ein europäiſches Ausſehen, welches das Auge erfreut. Auf dem Rückwege von Budja kam ich über Heide, bedeckt mit Poterium spinosum und Thymus capitatus. In einer Hecke fand ich Cyclamen europaeum in Blüthe, und auf einer Tenne, wo man Korn gedroſchen hatte, Muscari parviflorum, Desf. zu 2 Centimeter Höhe zuſammengeſchrumpft. Ich überſchritt auf einem römiſchen Aquädukt ein kleines Thal, in dem der Meles Wieſen bewäſſert, deren Grün ſeltſam gegen die Dürre der umgebenden Höhen abſticht. Auf ihrem öſtlichen Rücken diejenige erklimmend, welche die genueſiſche Burg trägt, fand ich noch einige blühende Stöcke von Kentrophyllum rubrum, Link.. Atractylis gummifera, Less., ſonſt ſchmückte keine Pflanze die ſchwarzen Trachytfelſen, auf denen die Citadelle erbaut iſt. Vom Fuße dieſer noch wohlerhaltenen Mauern genießt man eine herrliche Ausſicht über die Stadt Smyrna, durchſchnitten von Gärten und umgeben von Gemüſekulturen; ſein ſchöner Meerbuſen und die hohen Berge, welche es von dem alten Magneſia trennen, vervollſtändigen die Landſchaft.

Beim Einlaufen in den Golf von Smyrna ſind die Schiffe gezwungen, ſich dicht an der ſüdlichen Küſte deſſelben zu halten, um nicht auf den Anſchwemmungen des Hermus zu ſtranden, welche bereits drei Viertel des Golfes verſperren. Begierig, die Vegetation dieſer Anſchwemmungen kennen zu lernen, ließ ich mich den folgenden Tag auf der Halbinſel Cordelio ans Land ſetzen. Ich fand ein mit Weinſtöcken und Getreide beſtelltes und mit zahlreichen Wohnungen bedecktes Stück Land, jedes Feld war von hohen Böſchungen umgeben, auf denen der

gemeine Löwenzahn in Fülle blühte. Die Terpentinpiſtazien bildeten große Bäume, und ich ſah einige ſchöne vereinzelte Stämme der Eiche, welche die Gallnuß liefert (Quercus infectoria, Oll.) Die Ackerfelder waren mit Kentrophyllum rubrum, Link. bedeckt, die ſich unter dem Gewicht ihrer ſchweren Riſpen krümmten, und in den Hecken trug die Cephalaria joppensis, Coult. noch einige verſpätete Blüthen. Nach Verlauf von anderthalb Stunden langte ich am Fuße der Porphyrhügel an, welche die erſten Stufen des Yamanlar bilden. Ich fand daſelbſt die Sternbergia lutea, Kern., deren Blüthen aus der Erde kamen; das Gebirge ſelbſt war mit Aleppoföhren und Kermeseichen bedeckt, zwiſchen denen ich einen ſehr ſtacheligen Stock von Pirus elaeagnifolia, Pall. mit Früchten beladen, entdeckte. Wieder beim Meere anlangend, ſah ich eine Schildkröte (Cistudo europaea. Bibr.) in einem mit Waſſer angefüllten Graben und entdeckte bald, daß ſie daſelbſt eben ſo zahlreich waren wie die Fröſche in Europa; in einer halben Stunde hatte ich ihrer zwölf gefangen, welche von 10 bis 30 Centimeter Länge hatten. Nachmittags gelangte ich wieder an Bord, und Abends reiſten wir weiter.

Der Bosphorus von Konſtantinopel.

Folgenden Tages liefen wir in die Dardanellen ein. Nachdem wir das Dorf gleiches Namens berührt hatten, machten wir einen kurzen Halt bei Gallipoli, wo unſere Truppen ſo lange lagen. Die Stadt war zur Hälfte leer. Der Türke, der raſtloſen Thätigkeit und indiskreten Neugierde der Europäer feind, zieht ſich von den Orten, wo dieſe zu zahlreich werden, zurück. Träge und beſchaulich, verabſcheut er den Lärm und das Gewühl, und ſucht im Gegentheil die Stille und Einſamkeit auf. Möchte der Strom von Auswanderern, welcher ſich

auf den Weſten ſtürzt, ſich dem Orient zuwenden und allmälig ohne Kampf, ohne Gewalt eine europäiſche Bevölkerung an Stelle der muſelmaniſchen treten. Der Türke wird freiwillig das Land verlaſſen und vor den friedlichen Eroberungen einer Geſittung zurückweichen, mit der er nun und nimmer ſympathiſirt.

Zu Gallipoli bietet die Vegetation nichts von Belang, der Geologe aber beobachtet dort eins der ſchönſten Beiſpiele von gehobenen Geſtaden, das man nur ſehen kann. Das ganze Steilufer, auf dem ſich der Leuchtthurm und die hohen Stadttheile befinden, beſteht aus einem in den Zuſtand von Tuff und Pudding übergehenden Muſchelkonglomerate. Die Muſcheln, die Kieſel, welche es bilden, ſind dieſelben, welche das Meer auf den darunterliegenden Strand rollt. Durch eine unmerkliche Bewegung oder in Folge der plötzlichen Stöße, welche die Erdbeben begleiten, hat dieſer Boden ſich zu einer Höhe erhoben, welche an mehren Punkten nicht unter 25 Meter beträgt. Die Hebung iſt nicht gleichförmig geweſen und hat ſich nicht horizontal, ſondern ungleich gemacht. Da der Pudding ziemlich locker iſt, ſo ſonderten ſich dicke, eckige Blöcke ab, natürlich übereinander zuſammenbrechend und dem Geſtade vom Meere aus geſehen ein äußerſt maleriſches Ausſehen verleihend.

Am folgenden Morgen lagen wir vor der Spitze des Serails von Konſtantinopel vor Anker. Wir mußten ſechs Tage hier bleiben. Alle die, welche dieſe ſeltſame Stadt kennen, werden ſich nicht wundern, wenn ich ihnen ſage, daß ich während dieſes kurzen Zeitraumes nicht einen den Großen des Landes gehörigen Garten beſuchen konnte. In Europa überläßt es ein liberaler Eigenthümer faſt immer ſeinem Verwalter, wem er geſtatten zu können glaubt, ſeinen Park oder ſeine Blumenanlagen zu durchſtreifen. Ganz anders im Orient;

die Frage wegen der Frauen verwickelt Alles und verbannt ohne Gnade den Beſucher von ungefähr. Ich werde mich alſo darauf beſchränken, meine Meinung über den Boſphorus zu ſagen, den ſo viele Franzoſen und Engländer geſehen und bewundert haben. Sein Anblick verurſachte mir weniger Ueberraſchung, als ich erwartet hatte, weil der Boſphorus keine ganz urſprüngliche Phyſiognomie beſitzt; der Boſphorus gleicht einem See am ſüdlichen Abhange der Alpen; er gleicht dem Comer See. Indem ich ſo ſpreche, glaube ich ihn nicht herabzuſetzen, ſondern ſein Lob zu ſingen, denn nichts iſt ſchöner als jene Seen, deren eines Ende ſich in die Alpen vertieft, während das andere ſich in die Ebenen Italiens verlängert. Der große Reiz des Boſphorus beſteht darin, daß der Blick mit Einem Male ſeine beiden mit Paläſten geſäumten Ufer und ſeine mit Kiosken und Landhäuſern beſäeten Hügel umfaßt. In den Krümmungen der Hügel entdeckt das Auge die gerundeten Dickichte der zierlichen morgenländiſchen Platane, welche ſo glücklich gegen die pyramidalen Cypreſſen abſtechen; die mit ausgebreiteten Zweigen ſehen Fichten zum Verwechſeln ähnlich; überall, wo ſich ein Kirchhof befindet, bilden ſie einen wahren Wald. Inmitten dieſer Landſchaft ſtelle man ſich türkiſche Häuſer vor, die Grundmauer aus Stein und der erſte Stock aus Holz beſtehend, überhängend gebaut und mit einem ſpitzen Dache bedeckt, wahre Schweizer Sennhütten, und man wird geſtehen, daß die Täuſchung vollkommen ſein muß. Soll damit geſagt ſein, daß der Ruf des Boſphorus ein angemaßter ſei? Keineswegs, er iſt eben ſo berechtigt, wie der des Comer Sees. Dieſer Ruf ſtammt nicht erſt von geſtern, ſchon an der Wiege wurde uns ſein Lob geſungen.

Après Constantinople il n'est rien de si beau

hat Caſimir Delavigne geſagt, indem er von den Küſten von Ingouville ſpricht. Wenn der Ruhm des Boſphorus ſtrahlender

als der der italieniſchen Seen iſt, ſo rührt dies daher, daß ihm als Verbündeter ein mächtiger Zauberer, der Gegenſatz, beigeſellt iſt. Man ſtelle ſich nur einen Seefahrer zur Zeit, wo der Dampf unbekannt war, von Marſeille auslaufend, vor. Von Windſtillen und Nordoſtwinden behelligt, vier, ſechs, bisweilen acht Wochen lang auf See, ermüdet und abgemattet, läuft er endlich in die Dardanellen ein. Er ſieht das Land zur Rechten und zur Linken, aber es iſt noch nackt, von Bäumen und Häuſern entblößt; jetzt ſtößt er abermals auf Meer, es iſt das Marmarameer. Endlich entdeckt er Konſtantinopel, ſich an den beiden Ufern jenes majeſtätiſchen Stromes entlang ziehend, den man den Boſphorus nennt; ſeine Gewäſſer, reißend wie die eines Stromes, werden von tauſend Segeln belebt und ſind mit zahlreichen Kaïken beſäet, von waldigen Hügeln, Paläſten und Kiosken mit Gitterfenſtern eingefaßt, hinter denen ſeine Phantaſie ſich eine Welt voll Entzücken träumt. Welcher Gegenſatz zu der Langeweile und der Einförmigkeit des Meeres, bevor der Dampf die Entfernungen aufgehoben hatte! Welch ein ſubjektiver Reiz, den objektiven Reizen der Landſchaft hinzugefügt.

Der Boſphorus verdient den Gegenſtand eines ganzen Buches zu bilden. Dieſes Buch iſt erſchienen.*) Der Verfaſſer, Herr P. de Tchihatchef, iſt durch ſeine zahlreichen Reiſen in Kleinaſien und das große Werk, eine Frucht derſelben, bekannt. In dem Bande über den Boſphorus zieht er die Meerenge von allen Geſichtspunkten aus in Betracht. Nachdem er das phyſiſche Gemälde derſelben entworfen hat, lehrt er ihr Klima kennen, giebt die geologiſche Karte derſelben, zählt die charakteriſtiſchen Bäume und Pflanzen auf und verweilt bei den nützlichſten Thieren, dabei beſtändig die Gegenwart mit dem römiſchen und

*) Le Bosphore et Constantinople. In-8°. 1864.

byzantiniſchen Alterthum verknüpfend. Koſtbar für den Gelehrten, bietet das Werk auch ein allgemeines Intereſſe dar, und der Leſer, welcher Verlangen trägt, die berühmte Straße näher kennen zu lernen, wird es mir Dank wiſſen, ihn auf dieſe Monographie aufmerkſam gemacht zu haben.

Die Platane von Bujukdere.

Ein Botaniker kann füglich nicht mit Stillſchweigen die berühmte Platane von Bujukdere übergehen, einem ſeiner ſchönen Lage halber berühmten Dorfe des Bosphorus. Dieſer Baum iſt bekannt unter dem Namen der Platane Gottfried's von Bouillon; es iſt das rieſigſte Gewächs, das ich je geſehen, oder vielmehr eine Vereinigung von neun zuſammengewachſenen Platanen, welche drei ganz nahe Gruppen bilden. Von Oſten her ſieht man zunächſt zwei vereinte Stämme, welche einen Meter über dem Boden einen Umfang von 10,80 M. haben; das Feuer hat eine Vertiefung von 5 Meter Oeffnung darin ausgehöhlt. Sodann kommt ein iſolirter Stamm, deſſen Umfang 5,40 Meter beträgt. Die letzte Gruppe beſteht aus ſechs vereinten Stämmen, welche eine elliptiſche Kurve bilden, deren Umfang 23 Meter beträgt, nämlich 13 Meter für den äußern, 10 Meter für den innern Bogen, der ſich konzentriſch zum erſten verhält. Dieſer ungeheure Stamm war ebenfalls vom Feuer ausgehöhlt; mein Pferd fand in der Vertiefung, die ihm als Stall diente, bequem Platz. Ich ſchätze die höchſte Höhe der Laubkrone etwa auf 60 Meter. Die Projektion des Wipfels auf dem Boden bedeckt eine unregelmäßige Fläche von 112 Meter Umkreis. Einige todte Aeſte ragen über das Laubdach empor, aber auf allen Seiten neigen ſich lange lebende Aeſte, mit zerſchnittenern Blättern als die der abendländiſchen Platane, belaſtet herab. Sie iſt eben ſo wohl ein botaniſches Wunder

wie ein Baum, zum Entzücken der Landſchafter geſchaffen. Theophile Gautier nennt ſie nicht einen Baum, ſondern einen Wald. Sein poetiſcher Inſtinkt hat ihn nicht getäuſcht, dieſes Wort Wald ſchildert den durch dieſen Rieſen hervorgerufenen Eindruck. Es iſt ein Dickicht, deſſen Stamm, wiewohl in Wirklichkeit ein vielfältiger, ein einziger zu ſein erſcheint. Von den Zelten, welche die Platane ſchützt, entdeckte ich die Rhede von Bujukdere, wo der Royal-Albert, ein Schiff von 120 Kanonen, welches die Flagge des Admirals Lyons führte, genau dem Sommerpalais der ruſſiſchen Geſandtſchaft gegenüber wie eine Drohung oder wenigſtens wie eine Warnung vor Anker lag.

Rhodus.

Konſtantinopel verlaſſend, durchſchnitt der Hydaſpis von neuem das Marmarameer und die Dardanellen, um darauf die Weſtküſte Kleinaſiens entlang zu fahren. Ich begrüßte mit ihren klangvollen und erinnerungsreichen Namen Troja, die Inſeln Tenedos, Lesbos, Chios, Samos, Ikaria, Patmos, Leros, Amorgos und Kos. Den 9. September Morgens lag Rhodus vor uns; es iſt die poetiſchſte Stadt des ganzen Archipels. Lamartine hat ſie beſchrieben, ich ſollte alſo ſchweigen, wie aber könnte ich umhin, nicht wenigſtens jenes ſchönen viereckigen, mit Thürmchen flankirten und noch das Malteſer Kreuz auf ſeinen vier Seiten zeigenden Thurmes zu gedenken? Durch ein Erdbeben hatte er auf zwei von ſeinen Seiten Riſſe bekommen. Seit meiner Durchreiſe iſt er durch ein anderes eingeſtürzt, ſo daß er künftigen Geſchlechtern nicht mehr die heldenmüthige Vertheidigung des Großmeiſters vom Johanniterorden, Villiers de l'Isle-Adam, zurückrufen wird, denn dieſer Thurm wird nie wieder aufgebaut werden, die Türken laſſen Alles verfallen und ſtellen nichts wieder her. In der Ritterſtraße, welche ſich in einem Kreuz-

gange öffnet, ſchmückt das Lilienwappen die Mehrzahl der Häuſer. Auf dem vornehmſten lieſt man auf der einen Seite: Pour L'Oratoire, auf der andern Pour La Maison mit der Jahreszahl 1511, und in der Mitte unter einem Wappen mit drei Lilien und einem Kardinalshut: De France Le Grant Prior Fr. Emery de Amboise. 1492. Im Jahre 1522 verließen die Ritter die Inſel, nachdem ſie vier Monate lang den Heeren Soliman's des Prächtigen Widerſtand geleiſtet hatten.*)

Längſt ſchon hatten die Türken 40,000 Zentner Pulver vergeſſen, welche in den Kellergewölben der Kirche von Sankt Johannes, am äußerſten Ende der Straße neben dem dieſelbe abſchließenden Bogengange, aufgehäuft lagen. Dieſes Pulvermagazin mit einem Blitzableiter zu verſehen, hätte ſo viel geheißen, als die Pläne der Vorſehung zu kreuzen und das Dogma vom Fatalismus anzuzweifeln. Im Herbſt 1856 flog es denn auch, da der Blitz in die Kirche geſchlagen hatte, mit dem umliegenden Viertel in die Luft, zum Glück blieb die Ritterſtraße verſchont. Nun bewundere man aber die orientaliſche Logik! Dieſe einer fortwährenden und wirklichen Gefahr gegenüber ſo ſorgloſen Türken dulden nicht, daß ein Chriſt die Nacht in den Mauern von Rhodus zubringt, und ſchließen mit Sonnenuntergang die Thore, weil es eine Prophezeiung giebt, daß Rhodus während der Nacht wieder von den Chriſten genommen werden wird.

Rings um die Stadt iſt die Fruchtbarkeit erſtaunlich, knorrige Olivenbäume, Feigenbäume, deren Aeſte am Boden ſchleifen, ſchlanke Palmen, Orangen, Johannisbrotbäume und

*) Siehe über Rhodus einen Artikel von Herrn Charles Cottu (Revue des deux mondes, 1r mars 1844), eine ausgezeichnete, im Jahre 1856 an der Faculté des lettres von Paris von Herrn V. Guerin, weiland Mitgliede der franzöſiſchen Schule zu Athen, behauptete Theſe, ſowie das große mit Tafeln verſehene Werk des Oberſt Rottiers, betitelt: Monuments de Rhodes, 1830 zu Brüſſel erſchienen.

indiſche Feigenbäume am Saume der Getreidefelder und Weingärten, Süßeichen (Quercus aegilops) und Platanen am Fuße der Hügel, Oleander in dem ausgetrockneten Bette der Bäche, Alles verkündet ein heißes und trockues Klima. Die fernen Berge ſind mit Föhren bedeckt, die flachen Theile bebaut; es iſt das Bild der Fruchtbarkeit, ein wahres irdiſches Paradies. Einige Kräuterpflanzen, wie Whithania somnifera, Dun, Passerina hirsuta, Poterium spinosum, Asphodelus microcarpus und A. fistulosus bezeugen auch, daß dort nie Schnee oder Eis den Boden bedecken.

Die Platanen von Rhodus ſind ein bei der Stadt gelegener viereckiger Raum, der von einigen jener Bäume beſchattet wird, die eine ungeheure Höhe erreicht haben. Die Silberpappel, die italieniſche Pappel und die horizontale Cypreſſe miſchen ihr Laub mit dem der Platanen. Ehedem erhöhte eine Quelle die Friſche des Ortes, allein durch die langen Dürren der letzten Jahre iſt ſie verſiegt; ein benachbarter Bergbach iſt völlig ausgetrocknet, und die Türken haben den von den Rittern erbauten Aquädukt, welcher der Stadt die Gewäſſer der Quelle zuführte, verwüſtet oder verfallen laſſen.

Pompejopolis.

Von Rhodus aufbrechend, ſtrichen wir dicht an der Südküſte Kleinaſiens, dem alten Karien, Lycien, Pamphylien und Cilicien hin, Gegenden, die unter der römiſchen Herrſchaft volkreich und fruchtbar waren. Das Meer war tiefblau, und zahlreiche Züge ſilberglänzender fliegender Fiſche ſchoſſen aus dem Waſſer empor und glitten, nach Art der Schwalben die Oberfläche ſtreifend, dahin, um von neuem in ihr Element unterzutauchen. Im Hintergrunde einer jeden Bucht entdeckte das Fernrohr die gebietenden Ruinen der großen Städte, welche

ehedem das Meer einfaßten. Ich habe nur eine einzige derſelben beſucht, nämlich Soles, die Vaterſtadt des Solezismus, ſo genannt, weil die Einwohner von Soles ein abſcheuliches Griechiſch ſprachen. Als Pompejus dort die Ueberreſte der ſechzig Jahre vor der chriſtlichen Zeitrechnung von ihm beſiegten Piraten angeſiedelt hatte, nannte ſie ſich Pompejopolis, wahrſcheinlich kein großes Verlangen tragend, einen Namen beizubehalten, der ihr eine lächerliche Berühmtheit eingetragen hatte. Pompejopolis iſt nicht mehr; der kleine Handelsplatz Merſina hat es erſetzt. Beim Landen bemerkte ich die Acacia Stephaniana, Bieb. und Polygonum equisitiforme, Sibth. neben der Datura stramonium im Sande wachſend; allein die Pflanzen reizten meine Neugierde nicht mehr, es verlangte mich die Ruinen der römiſchen Stadt zu ſehen; am Meere entlanggehend, kamen wir daſelbſt an. Einige Felder mit Seſam- und Baumwollenſtauden, mitten zwiſchen dem Geſtrüpp wachſend und von Unkraut überwuchert, waren die einzigen Spuren menſchlicher Thätigkeit in dieſer vormals ſo fruchtbaren Ebene. Nachdem wir einen kleinen Fluß überſchritten hatten, der unter einem Laubgewölbe von verſchlungenen Platanen, Weinreben und Maulbeerbäumen hinfließt, von Oleandern eingefaßt und von Schildkröten und Süßwaſſerkrabben belebt wird, entdeckten wir einen langen Säulengang. Die Füße der Säulen ſind durch ein Netz ſtacheliger Stauden verſteckt, welche die Annäherung derſelben verbieten; ihr Schaft aber hebt majeſtätiſch herrlich beblätterte korinthiſche Kapitäle in die Luft. Einige tragen noch Bruchſtücke von Attiken. Ein Adler, regungslos wie der Stein, der ihn trug, ſaß auf der höchſten von allen; ſchwerfällig erhob er ſich bei meiner Annäherung, während ein Volk von Schopfhühnern oder aſiatiſchen Rebhühnern ſich zwiſchen den Ruinen zerſtreute. Das ganze umliegende Gebiet iſt mit Schutthaufen bedeckt. — Am einen Ende der Stadt zeigen ſich Arkaden, es ſind die Ueber-

reſte eines Theaters, hie und da liegen leere Sarkophage, durch die Zeit geſtürzt, auf dem Boden. Von der Seeſeite erhob ſich vor mir ein Hügel, ich nahm ihn für eine Düne; es war ein halb eingeſtürztes Amphitheater. Ein ſyriſcher Schäfer ſtand hoch oben auf ſeine Flinte geſtützt und in einen wollenen Mantel mit großen ſchwarz und gelben Streifen gehüllt, unbeweglich überwachte er ſeine Schafe, welche zerſtreut auf den Stufen weideten. Zur Seite des Cirkus dehnte ſich der blaue Spiegel jenes Mittelmeers aus, in dem ſich ehemals ſo viel Großes und jetzt ſo viel Elend ſpiegelt. Welch ein Gemälde für den Dichter, den Maler und den Geſchichtſchreiber!

Die Hand der Zeit arbeitet mit einer unendlichen Langſamkeit an der Zerſtörung dieſer Ruinen, denn im Jahre 1856 fand ich noch die vierundvierzig Säulen ſtehen, welche der engliſche Hydrograph Beaufort im Jahre 1812 gezählt hatte.*) Merſina iſt wahrſcheinlich das alte Zephyrium, auch iſt das Ufer des Meeres zwiſchen den beiden Städten mit Trümmern beſäet, welche ihre Bedeutung beweiſen. Die Ebene, von einer erſtaunlichen Fruchtbarkeit, iſt von jenem Geſtrüpp überzogen, welches namentlich am ganzen mittelländiſchen Küſtenlande die verlaſſenen Erdſtriche bedeckt; es ſind die Phillyrea, die Terebinthen, Maſtixbäume, die Myrte, der Apollo's Lorbeer die Kermeseiche, der Judasbaum, der Rosmarin, die Daphne gnidium, die Genista scorpius, der Paliurus aculeatus, der Sandbeerbaum, der offizinelle Storax, der wilde Weinſtock, der Keuſchbaum (Vitex agnus castus) und der Oleander.

Die Hügelabhänge waren mit Aleppoföhren bekleidet, allein hie und da erhoben ſich knorrige Stämme von wilden Oliven, wahre Pflanzenruinen, Ueberreſte der Olivenfelder, welche von

*) Karamania Chart V. Plan of Metzelu the ancunt Solior Pompeiopolis.

den Römern zur Zeit, als Pompejopolis eine der blühenden Städte des Ackerbau treibenden Ciliciens (Cilicia campestris der Alten) war, bebaut wurden.

Alexandretta.

Von Alexandretta, wo wir den folgenden Tag landeten, habe ich nur wenig zu ſagen; es iſt der Hafen von Aleppo, wie Merſina der von Tarſus iſt. In Zukunft nimmt dieſer unbedeutende Handelsplatz vielleicht eine große Bedeutung an, wenn er der Ausgangspunkt der Euphrateiſenbahn wird, durch welche die Engländer das Mittelländiſche Meer mit dem perſiſchen Meerbuſen, d. h. Malta und die ioniſchen Inſeln mit ihren indiſchen Beſitzungen zu verbinden beabſichtigen. Gegenwärtig umgiebt Alexandretta eine ſumpfige Ebene, hohe Gebirge beherrſchen es im Oſten. Die Räuber lauern dem Reiſenden auf, der ſich von den letzten Häuſern entfernt, und ein türkiſcher Poſten wacht über die Sicherheit der Einwohner, welche kommen, um aus einer zwei Kilometer von der Stadt gelegenen Quelle Waſſer zu ſchöpfen.

Alexandretta beſitzt eine traurige Berühmtheit Im Morgenlande betrachtet man es als einen Herd der hartnäckigſten und gefährlichſten Wechſelfieber. Sie rühren von dem angrenzenden Sumpfe her. Dieſer Sumpf wird durch eine ſchöne Quelle unterhalten, welche drei Kilometer vom Ufer entſpringt; die Türken haben es nicht verſtanden, ſie aufzufangen und ihr ein Bett zu graben, um ſie bis ins Meer zu leiten. Während der Regenzeit iſt denn auch der ganze Boden überſchwemmt, dann trocknet er theilweiſe und bedeckt ſich mit einem dichten Raſen, aus der Lippia nodiflora, Rich. beſtehend. Ein Theil des Sumpfes aber bewahrt das ganze Jahr hindurch Waſſer. Die herrſchenden Pflanzen ſind: Typha major, Epilobium hirsutum,

Juncus acutus, Saccharum Ravennae. Zwiſchen dieſen gemeinen Gewächſen verſteckte ſich eine Seltenheit, die Jussiaea diffusa, Forsk., welche in Fülle neben der Quelle wuchs. Sämmtliche Verwandte dieſer Art ſind in Amerika oder in Indien, drei bewohnen den Senegal; dieſe iſt die einzige Vertreterin des Geſchlechts in der Mittelmeergegend. Gebüſche von Myrten, Storax, Paliurus aculeatus und Rubus discolor umgaben den Sumpf. Die Mauern eines alten zerſtörten Forts, von dem nur noch die viereckigen Außenwerke übrig ſind, werden von einer großen Anzahl jener großen Stacheleidechſen (Stellio vulgaris, L.) heimgeſucht, welche ich in allen heißen Theilen des Mittelmeerumkreiſes von Smyrna bis Malta geſehen habe.

Latakieh.

Wir waren noch nicht an den Küſten des eigentlichen Syriens, denen, welche der Libanon beherrſcht, gelandet. Latakieh iſt die erſte Stadt, wo wir anlegten; es iſt das alte Laodicea. Die Forts, welche den Hafen vertheidigen, ſind von den Kreuzfahrern aus antiken, horizontal gelegten Säulen erbaut. Das Meer hat einen Theil dieſer beklagenswerthen Bauten zerſtört, und die Flut rollt auf dem Sandufer jene Säulen, welche vordem die Giebel der Tempel und die Geſimſe der Paläſte trugen. Die Umgebung von Latakieh hat mich an die von Nizza erinnert; Olive und Feige ſind die vorherrſchenden Bäume; ein gekrümmtes Vorgebirge ſtreckt ſich, gleich dem von Saint-Hoſpize, ins Meer hinaus, und das Ufer iſt eben ſo tief zerſchnitten wie das von Villefranche und Beaulieu.

Ich bemerkte bei der Stadt prächtige Johannisbrotbäume, deren knorriger Stamm offenbar durch das Zuſammenwachſen partieller Stämme gebildet iſt, deren jeder einem Aſte des Bau-

mes entſpricht. Alles war abgeblüht, außer Ononis arenaria, DC. und Datura metel, die noch mit ein paar verſpäteten Blüthen geſchmückt waren, während Colchicum Steveni und Muscari parviflorum, Desf. anfingen, ihre kleinen Blumenkronen über dem Sande zu erheben. Aehnlich einem rieſigen Schachtelhalm war die Ephedra campylopoda, Boiss. mit rothen Früchten von ſchönſter Wirkung bedeckt.

Tripoli.

Einige Stunden nachdem wir Latakieh verlaſſen hatten, warfen wir vor Tripoli, der dreifachen Stadt ihrer griechiſchen Etymologie gemäß, Anker. In der That iſt der Hafen, oder die Marina, wie man ihn nennt, von dem Haupttheile entfernt, der ſelbſt durch einen Bergbach in zwei Viertel geſchieden wird. Ein breiter und grüner Weg, von kleinen Pfaden geſtreift, die durch Eſel, welche unaufhörlich die Einwohner befördern, ausgetreten werden, führt von der Stadt zum Hafen. Die Straße war von hohem Provenzer Rohr in Blüthe eingefaßt. Die Datura stramonium und D. metel fanden ſich zwiſchen andern europäiſchen, die feuchten Oertlichkeiten liebenden Pflanzen. Herr Blanche, franzöſiſcher Konſul zu Tripoli und ausgezeichneter Botaniker dazu, machte mich in den Feſtungsgräben auf den Dolichos niloticus, Del. und die Leersia gracilis Boiss aufmerkſam.

Wir durchſchritten die engen und gewölbten Straßen von Tripoli, um eine hinter der Citadelle liegende tiefe Schlucht zu gewinnen. Es iſt der kühlſte und romantiſchſte Ort, den ich im Orient bewundert habe. Der Pfad läuft in halber Höhe des Abhanges hin; die Wipfel der Orangen, Feigen, Platanen, Paternoſterbäume erhoben ſich bis zu uns, während ihre Stämme ſich im Abgrunde verſteckten. Durch die Laubblinke bemerkten

wir die Gewäſſer eines Bergbaches, der kleine ſchäumende Kaskaden bildete, indem er über die Dämme ſetzte, welche ſeinen Lauf aufhielten. Ueberall unter den Bäumen ſaßen Türken, auf Matten hockend, rauchend, Schach ſpielend und Kaffee trinkend, den die dienſtfertigen Cadſidſchis an einem aus zuſammengetragenen Steinen gebildeten ländlichen Herde kochten. Ueber dem Fußpfade war der Abhang nackt oder mit indiſcher Opuntia-Feige beſetzt, deren bizarre Formen gegen die der Bäume in der Schlucht abſtachen. Auf der Spitze des Hügels erhoben ſich die gelben, ſchlichten und maſſiven Mauern einer großen viereckigen Feſtung, welche von Raymund IV., Grafen von Toulouſe, erbaut wurde, der dort im Jahre 1105 begraben ward. Oben auf der mit Zinnen verſehenen Mauer blickte eine türkiſche Schildwache regungslos wie eine Statue in die Leere. Alsbald erreichten wir das Haus eines Einſiedler-Derwiſchs. In dieſen Klauſen findet man Kaffee und Erfriſchungen, wie früher bei den Klausnern in den Gebirgen der Schweiz. Der Derwiſch konnte uns nicht zulaſſen, weil der aus ſieben Frauen beſtehende Harem eines Kaimakans von Tripoli ſich bei ihm befand. Wir ſpeiſten alſo auf der Terraſſe eines unter dem ſeinigen liegenden Hauſes zu Mittag. Durch die hölzernen Gitter der Klauſe ſahen wir die Augäpfel dieſer Frauen funkeln, welche verſtohlen unſerm improviſirten Mahle zuſahen. Wie mußte nicht das Leben, die Heiterkeit, das Lachen, die Geſchwätzigkeit dieſer Giaurs dieſe ſtillen Töchter Aſiens, welche an die ſchweigſame Gemeſſenheit ihres Einen Mannes gewöhnt waren, verwundern! Als der Abend herangekommen war, brachen die Frauen auf; eine hinter der andern zogen ſie, weißen Geſpenſtern gleich, auf dem Thalſtieg an uns vorüber und verloren ſich endlich unter dem Laubdache der Opuntia und in dem düſtern Grün der Orangen. Während deſſen war der Mond hinter dem Libanon aufgegangen; ſein

Schimmer, vermiſcht mit dem der letzten Strahlen der untergehenden Sonne, hatte über die ganze Landſchaft eine rothe Kupfertinte ergoſſen, ähnlich dem Widerſchein einer Feuersbrunſt. Je mehr die Dunkelheit zunahm, deſto mehr erglänzte der Libanon von tauſend zerſtreuten Feuern; ſie waren von den Maroniten angezündet, welche mit Anbruch des Abends das morgige Feſt der Kreuzerhöhung feierten. Nachdem die Frauen ſich entfernt hatten, ließ der Derwiſch uns in ſein Haus eintreten und führte uns auf eine mit einer Weinlaube überdeckte Terraſſe. In der Mitte plätſcherte ein Waſſerſtrahl, und der Schatten der vom Monde beleuchteten Weinblätter zeichnete ſich ſcharf auf den Marmorflieſen ab. Man brachte Kaffee und Narghilehs herbei. Auf den Matten hockend, überließen wir uns einen Augenblick der Wonne des orientaliſchen Kiefs. Der Reiz dauerte nicht lange; der Europäer, ſtets eilig, hat nicht die Zeit zu genießen, wir mußten aufbrechen. Auf unſerm Rückwege paſſirten wir die Feſtung, die weißen Häuſer von Tripoli ſchlummerten, erhellt vom Monden- und Sternenſchein, zu unſern Füßen. Wir durchſchritten die ſtillen Straßen der Stadt, wo nur ein paar Barbierläden offen waren. Beim Verlaſſen der Mauern fanden wir die Kamele einer Karawane auf dem Sande hockend und eingeſchlafen, oder in der Nähe weidend. Der raſige und mit rieſigem Röhricht eingefaßte Weg, den wir verfolgt hatten, führte uns zum Hafen zurück, wo das Boot des Hydaſpis uns erwartete. Nie wird dieſer Abend meinem Gedächtniſſe entſchwinden, ich werde ihn in der Erinnerung ſtets als einen der poetiſchſten meines Lebens genießen.

Die Botaniker würden nicht weniger Vergnügen als die Dichter daran finden, das Thal der Derwiſche zu beſuchen; ſie werden dort die Volkameria japonica ſehen, in den wilden Zuſtand übergegangen, Salix libanotica, Boiss., Euphorbia

dumosa, Boiss., Anchusa strigosa, Labill, Withania somnifera, Dun. In der Stadt Tripoli ſelbſt verſchönern prächtige Büſchel von Hyoscyamus aureus, L. und Eupatorium syriacum, Jacq. die alten von den Kreuzfahrern erbauten Mauern, wie die Levkoje die Ruinen der Feudalſchlöſſer erheitert, welche ſie verlaſſen hatten, um Königreiche im Lande der Ungläubigen zu erobern.

Beyrut.

Am folgenden Morgen ankerte der Hydaſpis vor dem anmuthigen Beyrut, einer ächt europäiſchen, zwiſchen dem Libanon und dem Meere an die Küſte Syriens geworfenen Kolonie; dort wohnen die Generalkonſule aller großen Nationen-Europas und Amerikas für Syrien und Paläſtina. Dieſe Konſule bilden den Kern einer ausgewählten Geſellſchaft, bei der man plaudert wie zu Paris. Die Landhäuſer der Europäer ſind auf einem mit dem ſchimmernden Grün der Paternoſterbäume bedeckten Amphitheater zerſtreut. Die Stadt iſt geſund, das Land noch mehr, und an den Abhängen des Libanon, der von chriſtlichen Maroniten bevölkert iſt, findet man ſämmtliche Klimate Europas über denen Aſiens abgeſtuft. Wenn ich mich über die Reize Beyruts verbreiten wollte, ſo würde ich unerſchöpflich ſein. Der franzöſiſche Konſul, Herr de Leſſeps, ſeine Schweſter, welche ſich zu Latakieh auf dem Hydaſpis eingeſchifft hatte, und mein alter Kollege, der Doktor Suquet, franzöſiſcher Sanitätsarzt, bereiteten mir den herzlichſten Willkommen. Ich beſuchte das Atelier von Herrn Rogier, deſſen Kartons voll von Erinnerungen an den Orient ſind. Es iſt hart, nur ein paar Tage vor ſich zu haben, wenn man in ſolcher Geſellſchaft die benachbarten Ruinen von Baalbeck und Damaskus, der heiligen Stadt, bewundern und an den Abhängen des Libanon die mannichfaltigſten Pflanzenzonen von der Dattel, der Orange, der Baum-

wolle und dem Zuckerrohr, welche am Meeresſtrande leben, bis zu den Gipfeln der Kette verfolgen könnte, wo man wahrſcheinlich die Pflanzen Lapplands wiederfinden würde, denn zwiſchen Latakieh und Beyrut bemerkten wir auf den höchſten Spitzen des Libanon noch Schneeſtellen.

Die Vegetation der Umgebung der Stadt gleicht der von Tripoli, doch ſah ich dort zum erſten Male die Maulbeerfeige, einen majeſtätiſchen Baum, der in den Schilderungen bibliſcher oder morgenländiſcher Auftritte figurirt, es iſt der Sykomoros des Dioſkorides, und ſein unzerſtörbares Holz ward von den alten Agyptern zur Anfertigung der Särge für ihre Mumien benutzt. Die Früchte ſind kleine ſüßliche Feigen, welche auf kurzen, von Blättern entblößten Reiſern ſitzen, womit die dicken Aeſte des Baumes bedeckt ſind. Der afrikaniſche Ricinus iſt ſehr gemein zu Beyrut, und Dank den Fingerzeigen des Herrn Blanche konnte ich das Pancratium parviflorum, Desf. ſammeln, das nicht wie ſeine Verwandten im Meeresſande, ſondern auf einer trocknen Steinmauer wuchs. Beyrut wird von Flugſandbünen bedroht, die nach der Stadt vorrücken. Um ihnen Einhalt zu thun, ließ der Emir Fakkardin ein von Baumgängen durchſchnittenes Gehölz anpflanzen, welches die Pinienpromenade heißt. Es ſind nämlich Pinienfichten, welche ſo dicht geſäet ſind, daß ſie ein ganz eigenthümliches Ausſehen angenommen haben. Indem ſie ſich alle zur ſelben Höhe erheben, gleichen ſie einer ungeheuren Hagebuchenhecke oder jenen Gebüſchen, welche die Baumuth unſerer Vorfahren in Form von Mauern verſchnitt. In den ſandigen Alleen dieſes Spazierganges bemerkte ich die Purgirgurke in wildem Zuſtande.

Obgleich die Jahreszeit ſehr vorgerückt und mein Aufenthalt ſehr beſchränkt war, ſo nahm ich doch eifrig eine Gelegenheit wahr, die ſich mir bot, mit zwei Offizieren des Hydaſpis einen Abſtecher in den Libanon zu machen und die erſte Seiden-

ſpinnerei zu beſuchen, welche die Franzoſen dort angelegt haben. Nachdem wir die Pinienpromenade entlang gezogen waren, ſtiegen wir von der Düne, auf die ſie gepflanzt iſt, herab, um ein kleines Thal zu betreten, das von einem mit Alnus orientalis, Dene eingefaßten Waſſerlauf bewäſſert wird; daſſelbe iſt mit Dattelbäumen bepflanzt, die mit Früchten beladen waren, welche ſich ihrer Reife näherten. Unſere europäiſchen Gemüſe wuchſen am Fuße dieſer tropiſchen Bäume, die Hecken beſtanden aus Vitex agnus castus und Akazien (Acacia Farnesiana). Nachdem wir dieſes Thal durchſchritten hatten, begannen wir die erſten Abhänge des Libanon zu erklimmen. Dörfer zeigten ſich in verſchiedenen Höhen; ſie waren von Oelbäumen umgeben, die bei weitem beſſer gepflegt waren als in Kleinaſien, wo der Baum ſich ſelbſt überlaſſen bleibt, wenn er nicht von roher und unverſtändiger Art verſtümmelt wird. Die Maulbeerbäume hatten wieder neue Zweige getrieben, denn in dieſem Lande begnügt man ſich nicht damit, ſie im Frühjahr zu entblättern, ſondern man ſchneidet den mit Blättern beladenen Zweig ab, um ihn den Seidenwürmern zu geben; hieraus folgt, daß man ſich der Mühe überheben kann, ſie von ihrem Lager zu nehmen, da die Zweige ein natürliches Geflecht bilden, welches das Thier von dem drunterliegenden Miſte entfernt. Zu meinem großen Bedauern waren die Kräuterpflanzen vertrocknet und verdorrt, nur die beiden kleinen Zwiebelgewächſe, welche ſich ſchon in Latakieh gefunden hatte, das Muscari parviflorum und das Colchicum Steveni ſchmückten mit ihren aufbrechenden Blüthen ſelbſt die dürrſten Sandflächen; das einzige Grün war das der Pinienfichten mit gerundetem Wipfel, welche auf dem Gebirge zerſtreut waren. Bei etwa 400 Meter über dem Meere durchſchritten wir ein kleines Gehölz von unächten Kermeseichen (Quercus pseudococcifera, Desf., Q. calliprinos, Webb.); ihre Stämme gingen nicht über 3 bis 4 Meter Höhe hinaus. Nach

dieſen Eichen wird der Weg ſehr ſchmal und verwickelt ſich zwiſchen großen Böſchungen von eiſenſchüſſigen Sandſteinfelſen. Ich bemerkte daſelbſt die Inula viscosa, deren gelbe Blüthen ſich im Herbſt in der ganzen Mittelmeerregion entfalten, ferner Erica ciliaris und das hübſche Cyclamen europaeum, welche den Felsſpalten entſchlüpften. Zu unſerer Linken wand ſich das Thal von Hamana, ſchon im Hohenliede gefeiert und ſeitdem von Lamartine geprieſen, hin. Der Blick dehnte ſich über die Küſte von Syrien aus, deren Windungen ein azurenes Meer wunderherrlich einrahmten. In der Höhe, wo wir uns befanden, wird der Weinbau vorherrſchend, die Stöcke werden ſehr niedrig gehalten, und die langen Reben, welche ſie jedes Jahr treiben, kriechen am Boden. Die Traube reift in gleicher Linie mit dem Boden und bringt einen Wein hervor, der unter dem Namen des Goldweins oder des Libanonweins bekannt und von dem mehr die Farbe als der Geſchmack bemerkenswerth iſt. Wir paſſirten alsbald einen Paß, ſtiegen wieder hinab, um das Thal von Hamana zu betreten. Der Boden ward immer ſteiniger, und die Pinienfichte war ſtets der einzige Hochwaldbaum. Endlich langten wir bei der Spinnerei des Krayé, 1000 Meter etwa über dem Meere erhaben, an. Das Wohnhaus, in europäiſchem Geſchmack erbaut, und die beiden Fabrikgebäude liegen auf einer ſchroffen Abdachung; oberhalb läuft ſie in einen ſenkrechten Felſen aus, unterhalb ſteigt ſie bis auf die Sohle des Thales hinab, deſſen Gießbach allein den Thalweg einnimmt. Ueber dem Hauſe iſt die Böſchung felſig und nackt, darunter ſind die Abhänge mit einer, trotz der vorgerückten Jahreszeit noch grünenden Vegetation bedeckt. In den Felſen fand ich Eryngium glomeratum, Lam., Poterium spinosum, L., Kentrophyllum rubrum, Link, Echinops sphaerocephalus, alles ſtachelige, ſtechende Pflanzen, welche ſich gegen die Begehrlichkeit des Botanikers wehren zu wollen ſcheinen

und ſich ſperren, wenn er ſie gewaltſam in ſeine Blechbüchſe preßt.

Unter der Fabrik war der Pflanzenteppich ganz anderer Natur. Im Schutze kleiner Pinienfichten wuchſen Pflanzen, die ſich ſchon im Süden Frankreichs finden. Es waren Feigen-, Oliven-, Maulbeerbäume und abgeblühte Felſenroſen, Elaeagnus angustifolius, Rubus discolor, Werh., Juniperus oxycedrus, ſehr krüppelhaft, Inula viscosa, Osyris alba, Lavatera olbia. Zwiſchen dieſen Gewächſen, meinen Landsmänninnen, erblickte ich mit einem Vergnügen und einer Ueberraſchung, welche jeder Botaniker begreifen wird, einen fremden Gaſt, das prächtige Rhododendron ponticum, L., den ſchönſten Strauch der blühenden Haine im Sommer, der immergrünen Gehölze im Winter, den Schmuck der zierlichſten Blumentiſche unſerer Salons. Die Pflanze ſtand in Frucht, ihre Büſchel von ſchimmerndem Grün aber, am Gebirge ſozuſagen angeheftet, ſtachen gegen die gelblichen Töne der Böſchung ab. Sie hielten ſich in den Bodenkrümmungen auf und wuchſen auf einem ſchwarzen, feuchten, aus einer Miſchung von eiſenſchüſſigem Sandſtein und Pflanzenreſten erzeugten Boden. Expoſition, Bodennatur, Feuchtigkeit, Erhebung über dem Meere, alle Daſeinsbedingungen ſind denen des Rhododendron ferrugineum und R. hirsutum in den Alpen oder Pyrenäen und der andern noch ſchönern Arten ähnlich, welche ſich auf den Gehängen des Himalaya abſtufen. Man möchte ſagen, daß die Natur dieſe Pflanzenform der Ausſchmückung der mittlern Region der ſchattigen und feuchten Abhänge aller großen Ketten der alten Welt und der nördlichen Hälfte des neuen Kontinents habe widmen wollen, wie die Nymphaeaceen der Schmuck der ſüßen und ſtillen Gewäſſer der ganzen Welt ſind.

Die geographiſche Vertheilung des Rhododendron ponticum ſelbſt iſt auffallend und hat die Aufmerkſamkeit aller derjenigen

gefeſſelt, welche ſich für derlei Fragen intereſſiren.*) In Kleinaſien bewohnt es die Gebirgskette, welche die Küſte vom Kaukaſus bis in die Umgegend von Smyrna einfaßt. Im Kaukaſus hat man es noch nicht angezeigt, doch finden wir es im Libanon bis Beyrut wieder. In Syrien erliſcht es mit dieſer Kette, denn in der Mittelmeerregion kennt man es weder in den Gebirgen Griechenlands, noch in denen Mazedoniens, Theſſaliens, der Inſeln Kreta, Sizilien, Sardiniens oder Algeriens; gleich den Phöniziern, deren Mutterland wie das ſeinige am Fuße des Libanon liegt, hat es eine ferne Kolonie in den Süden der iberiſchen Halbinſel geworfen, nämlich in die Gebirge über der Meerenge von Gibraltar in Spanien und in die Sierra von Monchique in den Algarven Portugals. Dieſe Umſtände waren mir bekannt, und man wird begreifen, daß ſie das Vergnügen erhöhten, welches mir der Anblick dieſes ſchönen, im Thale von Hamana wildwachſenden Strauches verurſachte; er erinnerte mich an ſeinen Vetter in den Alpen, an deſſen Grenzen ich ſo oft mein Barometer aufgehängt hatte, und an ſeinen andern Vetter in Lappland, den ich auf die Gebirge, welche Kaafjord unter dem 70. Grade der Breite umgeben, verbannt gefunden hatte. Ein niedriger Vertreter dieſes glänzenden Geſchlechts, verſchönte das Rhododendron lapponicum, jetzt bis an die Eisflächen des Pols der Bevorrechtete ſeines Typus, mit ſeinen beſcheidenen Blumen und ſeinen ſchmalen Blättern Felſen, welche der Schnee acht Monate lang im Jahre bedeckt.

Wir kehrten auf demſelben Wege vom Krayé zurück, und noch am Abend verließen wir Beyrut; es war genug, es zu vermiſſen, nicht genug, um ſeine Schönheiten völlig zu genießen.

---

*) Siehe Alph. de Candolle, Géographie botanique, pp. 162 und 199.

Jaffa.

Indem wir die Küſten von Paläſtina beſtrichen, ſahen wir von weitem das Vorgebirge des Karmel, von wo die Aſzetik ſich rings über die katholiſche Welt verbreitet, und alsbald befanden wir uns vor Jaffa, dem Hafen von Jeruſalem, dem alten Joppe, niedergebrannt von Judas Makkabäus, verwüſtet von Veſpaſian, erobert von den Kreuzfahrern, belagert von Bonaparte und nach einem erbitterten Kampfe trotz der Peſt, welche ſeine Armee dezimirte, genommen. Dieſe Stadt hat, wie man ſieht, mehr als einmal die Wechſelfälle des Krieges erfahren. Sie iſt gleich Algier und Syra amphitheatraliſch gebaut. Dort ſetzen die Pilger nach Jeruſalem ans Land. Die ungeheure Mehrheit beſteht aus ſchismatiſchen Griechen, dann kommen die Armenier, endlich die europäiſchen Katholiken. Auch zählt man eine gewiſſe Anzahl von Juden, es ſind Greiſe, die nach Jeruſalem gehen, um dort zu ſterben und unter den Steinen im Thale Joſaphat in der Erde Abraham's, Iſaak's und Jakob's zu ruhen.

Es giebt nichts ächt Morgenländiſcheres als das Thor, durch welches man Jaffa verläßt, um nach Jeruſalem zu gehen. Es öffnet ſich unter einem von den Kreuzfahrern gebauten Thurme, draußen befindet ſich ein Springbrunnen mit einer arabiſchen Inſchrift darüber, der fortwährend von Kamelen umringt iſt, welche die einen hockend, die andern ſtehend, den Hals vorgeſtreckt, in dem Baſſin ihren Durſt löſchen. Weiterhin ſind die zahlreichen Kaffeehäuſer, welche in der engen Ringmauer der Stadt keinen Platz hatten finden können; ſie haben nur ein Erdgeſchoß, und die Teraſſen werden von einer bunten Bevölkerung eingenommen: Räuberaraber von Paläſtina, träge Türken, reiſende Armenier, Griechen, Juden, Neger, ein Sammelplatz der Völker des Orients, geködert durch Gewinn und angezo-

gen durch inbrünſtige Frömmigkeit. Das benachbarte Gefilde iſt ein Garten von Orangen, welche durch Radbrunnen bewäſſert werden, von Bananen mit köſtlichen Früchten, Granaten, ſtämmigen Baumwollſtauden und Opuntien, deren Stöcke, mit dem Alter cylindriſch geworden, wahre Bäume bilden. In den Hecken ſah ich den Zizyphus lotus, deſſen ſehr mittelmäßige Frucht nicht diejenige iſt, welche Homer bei ſeiner Sage von den Lotoseſſern vorſchwebte, ſowie die Ephedra altissima, welche ſich, geſtützt durch die benachbarten Stauden, zu 3 Meter Höhe erhob.

Alexandrien.

Es thut weh, ſich eine Tagereiſe von Jeruſalem zu befinden und nicht hingehen zu können, ich tröſtete mich mit der Gewißheit, Aegypten zu ſehen; am folgenden Morgen liefen wir denn auch, zehn Meilen vom Lande entfernt, in die grünen Gewäſſer des Nils ein, welche ſich nicht mit den azurnen Fluten des Mittelländiſchen Meeres miſchen. Der Fluß war in vollem Wachſen begriffen, und die Mündung von Damiette war es, welche ſich ſo ins offene Meer hineinſtreckte. Wir konnten die niedrigen Landſtreifen des Delta nicht gewahren, unterſchieden aber vortrefflich die Palmen, womit ſie bepflanzt ſind, ſowie die vor der Damiettemündung ankernden und durch die Luftſpiegelung vergrößerten Barken. Eine Flucht von Flamingos, die eine geſchlängelte Linie bildeten, zog am Schiffe vorüber. Die Sonne ging glänzender unter denn je. Folgenden Tags liefen wir in die Fahrgewäſſer von Alexandrien ein und warfen am Eingange des Hafens neben zwei Dreideckern der ägyptiſchen Flotte Anker.

Alexandrien iſt eine europäiſche Stadt, ſelbſt das orientaliſche Viertel hat keinen Charakter; aber die Umgebung hat ein ungewöhnliches Ausſehen, überall Sand, lange Geſtade, Linien

von Dünen oder Hügeln, gleich dem monte Testaccio von Rom, durch die Trümmer des Alexandriens der Ptolemäer gebildet. Wenn man gegen Mitte des Tages auf die Terraſſe eines Hauſes ſteigt, von wo der Blick ſich weit ins Land erſtreckt, ſo entſtellt die Luftſpiegelung die ganze Landſchaft; man weiß nicht, wo die Erde aufhört und das Waſſer anfängt, die Umriſſe des Sees Mareotis zu zeichnen, würde eine Unmöglichkeit ſein. Palmengruppen ſcheinen in einen Sumpf gepflanzt, obgleich ſie nur auf dem Sande wachſen. Alle fernen Bilder ſind unbeſtimmt, verſchwommen und verändert. Fetzen von Land löſen ſich vom Ufer ab und ſtellen Inſeln dar, die nicht vorhanden ſind, andere ſchweben wie Ballons in der Luft. Die Nilbarken werden zu Dreideckern, von phantaſtiſchem Segelwerk überragt. Alles iſt getrübt, verſchwommen, unbeſtimmt, wie auf einem verloſchenen Gemälde. So ſtellt ſich wohl die Phantaſie das geheimnißvolle Aegypten, das Land der Sphinxe, der Pyramiden und der Hieroglyphen vor. Seine Königsgeſchlechter reichen ſo weit in die Reihe der Jahrhunderte hinauf, daß die ſieben von Joſeph dem Pharao verkündeten Plagen für daſſelbe ein bezüglich neues Ereigniß, eine ſchmerzliche Epiſode ſeiner heutigen Geſchichte ſind.

In Ermangelung der Temperatur genügt die Vegetation, um den Reiſenden zu belehren, daß er ſich nur noch 31° vom Aequator befindet. Die Dattelpalme iſt der gemeinſte Baum in der Stadt und in der Umgegend; überall ſieht man ihren cylindriſchen Stamm ein aus zahlreichen Kolben von Datteln gebildetes und von einem zierlichen Buſch großer, fein zerſchnittener Blätter überragtes Kapitäl in den Lüften wiegen. Die männlichen Individuen ſind ſelten, man baut nur die erforderliche Anzahl, um die weiblichen Stöcke zu befruchten, welche allein Früchte tragen. In Ramle, einem zur Seite der Bucht von Abukir gelegenen Dorfe, wohin die Einwohner Alexandriens

gehen, um die Seeluft einzuathmen, ſieht man, wie mannichfaltiges Ausſehen der Palmbaum annehmen kann, und man begreift die Begeiſterung der Propheten der Bibel und der Dichter des Morgenlandes, welche ihn in ihren poetiſchen Geſängen gefeiert haben. Bald ſchießt er einer einſamen Säule vergleichbar ſenkrecht in die Höhe, oder er lagert und krümmt ſich am Boden wie eine Schlange. Anderwärts runden ſich mehre Bäume vereint wie ein Laubdach, weiterhin iſt ein vom Winde gebrochener Stamm durch die zahlloſen Schößlinge des Wurzelſtockes erſetzt worden, welche ihn in einen Dornenbuſch verwandelt haben! So iſt ſein Ausſehen im wilden Zuſtande nie daſſelbe, eine gerade Allee dieſer ſchönen aufrechten Bäume aber beſitzt die ganze Regelmäßigkeit, das ganze Ebenmaß und die Erhabenheit der antiken Säulenhalle, deren Vorbild ſie iſt.

Dank dem Kanal Mahmudyeh, welcher den Nil mit Alexandrien in Verbindung ſetzt und das Land, welches er durchſchneidet, bewäſſert, kann man längs ſeiner Ufer eine prachtvolle Baumvegetation bewundern. Die Acacia lebbec, die zweihäuſige Phytolacca (Phytolacca dioica), die Maulbeerfeige, die Dyopsyros, die Tamarix erreichen die Höhe unſerer größten Bäume. Die Bananen, Orangen, Citronen beladen ſich mit Früchten, die Acacia Farnesiana erhebt ſich zu einer ungewöhnlichen Höhe. Man baut mit größtem Erfolg das Zuckerrohr, die Baumwolle und den eßbaren Eibiſch (Hibiscus esculentus). Ich beſuchte zwei an den Ufern des Kanals gelegene Gärten, den von Said Paſcha und von Herrn Paſtré. Außer den Zierbäumen unſerer Orangerien, wie die Lantana, die holzigen Datura, die Sparmannia, die Nicotiona glauca, bemerkte ich folgende Arten: Ficus elastica, Croton sebiferum, Jatropha curcas, Poinsettia pulcherrima, Parkinsonia aculeata, Poinciana Gilliesii und P. pulcherrima. Dieſe exotiſchen Bäume werden weit zahlreicher ſein, wenn die Liebhaber von

Alexandrien ſich erſt mit den Gärten Indiens, z. B. dem von Kalkutta oder von Buitenzorg auf Java, in Verbindung ſetzen, ſtatt ihre Zierpflanzen aus den Treibhäuſern Europas zu beziehen. Wenn die Wünſche der Freunde des Fortſchritts und der Geſittung erhört, wenn die Schranke, welche uns von Indien trennt, vernichtet, d. h. wenn der Durchſchnitt des Iſthmus von Suez völlig beendet ſein wird, dann wird auch die beſcheidene Wiſſenſchaft des Gartenbaues ihren Theil an dieſer allgemeinen Wohlthat haben. Der leichtere und ſchnellere Transport der lebenden Gewächſe wird Aegypten und Europa mit einer Menge Pflanzen beſchenken, die wir bisher nur durch Abbildungen oder getrocknete Proben kennen.

Die Fruchtbarkeit Aegyptens iſt ein Ausdruck, den man nicht eher begreift, als bis man das Delta von Alexandrien bis Kairo durchſchnitten hat. Die Eiſenbahn zieht ſich erſt die dürren Ufer des Sees Mareotis entlang, aber ein geſchlängeltes Band von Grün begleitet den Kanal von Mahmudyeh, deſſen ſüße Gewäſſer denſelben Sand befruchten, welchen die brackigen Gewäſſer des Sees mit Unfruchtbarkeit ſchlagen. Bald zeigen ſich Dörfer Inſeln gleich auf der Spitze kleiner künſtlicher Hügel. Die terraſſen- oder kuppelförmigen Häuſer, alle aus an der Sonne getrockneten Ziegeln gebaut, haben ein einförmiges Schiefergrau an ſich, welches das Auge nicht erfreut. Um dieſe Inſelchen dehnt ſich eine weite Ebene aus, glatt wie das Meer bei windſtillem Wetter, von zahlreichen Kanälen durchſchnitten und mit Reis, Mais, Baumwolle, Zuckerrohr und gemeiner Aronswurzel (Arum esculentum) bebaut. Die Felder trugen, die einen ihre zweite, die andern ihre dritte Ernte. Jedes derſelben iſt von einem Damm und einem Graben umgeben, welcher durch einen Kanal mit dem Nil in Verbindung ſteht. Wenn der Fluß austritt, ſo fängt der Fellah auf ſeinem Acker dieſe befruchtenden Waſſer, die einzigen, welche die Erde im

Laufe des Jahres zu trinken bekommt, auf. Er behält ſie ſo lange, als er es für nöthig hält, und giebt dann dem Fluſſe zurück, was die Erde nicht verſchluckt hat. Ich bereiſte dieſe Strecke Ende Oktobers; der Nil trat zunehmend in ſein Bett zurück, die Mehrzahl der Felder war trocken, hie und da aber erblickte man ein großes, einem Salzteiche ähnliches Viereck; es war ein Grundſtück, auf dem der Bebauer das Waſſer länger ſtehen ließ als ſeine Nachbarn. Dieſes landwirthſchaftliche Verfahren iſt das der Aegypter zur Zeit des Cheops und Seſoſtris; ſie wußten bereits, was man ſeitdem verkannt hat, daß eine Ueberſchwemmung eine Wohlthat für den iſt, der ſie zu benutzen verſteht. Statt die Flüſſe in ohnmächtige Dämme zu zwängen, hatten ſie Kanäle gegraben, welche bereit waren, dieſe wohlthätigen Waſſerfluten zu leiten, welche wir in verwüſtende Ströme verwandeln. Den erzürnten Fluß zwingen, die Schranken, welche eine unverſtändige Kunſt ihm durchaus ſetzen will, zu durchbrechen, heißt dem unwiſſenden Landmanne nachahmen, der aufgebracht den Dünger zurückweiſen wollte, welchen ein Nachbar auf ſeinem Grund und Boden ablüde, unter dem Vorwande, daß die Wagenräder ein paar Gleiſe in die Wege graben oder die Böſchungen der Einfriedigungen beſchädigen möchten.

Dieſe ägyptiſche, ſtets mit Ernten bedeckte und von Gewäſſern überſchwemmte Erde, welche tauſende von Fiſchen, Mollusken, Kruſtazeen und Inſekten auf ihr ablagern, iſt das Eldorado der Vögel. Man ſieht ſie in zahlloſen Scharen fliegen, Vögel jeglicher Art: Kornfreſſer, Inſektenfreſſer, Fiſchfreſſer, Sperlinge, Wachteln, Lerchen, Schwalben, Kraniche, Reiher, Flamingos. Die heiligen Ibis des alten Aegyptens treiben ſich gravitätiſch zwiſchen den Heerden herum oder ſetzen ſich auf dem Rücken, ja zwiſchen den Hörnern der Kühe feſt, welche hockend wiederkäuen. Ueber den Dörfern beſchreiben fahle Geier mit kahlem Halſe große Kreiſe, die Reſte von Ge-

flügel erſpähend, welche der ſorgloſe Fellah vor die Thür wirft.

Auf der zweiten Station hielt der Zug vor Damanhur, der alten Hermopolis parva, einer großen befeſtigten Stadt, dem Hauptorte der Provinz gleiches Namens, aber aus ſonnengetrockneten Ziegeln, wie die Dörfer gebaut. Nicht lange, ſo langten wir an den Ufern des Nils oder vielmehr des Roſettearmes an. Dieſer Arm iſt ein eben ſo majeſtätiſcher Strom wie die Rhône bei Arles; ſein geſchlängelter Lauf, der zwiſchen großen, flachen und mit Dattelbäumen bedeckten Inſeln verſchwand, erinnerte mich an jene Ströme Amerikas, welche ſich in den Tiefen des jungfräulichen Waldes verlieren; ſeine gelblichen Waſſer aber waren von jenen zierlichen Nilbarken belebt, deren dreieckige ſcheerenweis gekreuzte Segel den Flügeln eines Vogels gleichen. Eine rieſige Fähre mit beweglichem Boden geſtattet die ſchwerſten Laſten von einem Ufer zum andern zu ſchaffen. Mit Waaren beladene Waggons werden an beiden Ufern von einer Eiſenbahn in Empfang genommen, der bewegliche Boden ſenkt ſich in dem Maße, als der Strom wächſt, hebt ſich in dem Maße, als er fällt, und befindet ſich ſo ſtets in Einer Linie mit den Schienen.

Das Delta iſt ſo gut bebaut, daß man nur wenige wilde Pflanzen außer einigen Waſſerkräutern am Rande der Kanäle beobachtet. Die Wege waren mit Akazien und der Acacia nilotica eingefaßt, welche früher das Gummi-Arabikum lieferte, bevor eine andere Art, die Acacia verek, dem Senegal das Monopol dieſes Handelsartikels geſichert hatte. Zum erſten Male erblickte ich in faſt wildwachſendem Zuſtande den gemeinen baumſtämmigen Ricinus, im Orient iſt es ſonſt allerwärts der afrikaniſche Ricinus. Hierauf kamen wir an der Stadt Tanta vorbei, wo ein großer Markt abgehalten wurde; man ſah daſelbſt zahlreiche Baracken von einer ungeheuern Menſchenmenge

umringt wie in Europa, nichts fehlte, ſelbſt die Marktſchreierbühnen nicht.

Kairo und die Pyramiden.

In Kairo anlangend, ward ich von der Schönheit ſeiner Zugänge überraſcht. Acacia lebbek, groß wie unſere ſchönſten Ulmen, faſſen die Straßen ein. Eine Promenade in europäiſchem Geſchmack führt zur Stadt. Das Innere aber iſt vollſtändig orientaliſch: enge und gewundene Gäßchen, Verandas aus geſchnitztem Holz, durch vorſtehende und überhängende Gitter geſchloſſen, Teppiche, von Querſtangen gehalten und die Straßen beſchattend, zahlreiche Moſcheen, Obſtbuden im Freien, Bazars, eine buntſcheckige Bevölkerung, wenig oder gar keine Hüte, aber viele Turbane und Feze.

Von der Citadelle aus, wo Mehemet Ali die Mameluken niedermetzeln ließ, genießt man eine der außerordentlichſten Ausſichten, die es auf der Welt giebt. Auf der einen Seite ſtreckt ſich die Stadt bis in die Wüſte von Suez hinein, wo die Gräber der Kalifen ſich mitten im Sande erheben, und auf der andern dehnt ſie ſich an den Ufern des Nils inmitten der Bäume und des Grüns aus. Nirgends habe ich einen ähnlichen Kontraſt erblickt. Zur Rechten die Wüſte, nackt, grau, dürr, zur Linken der Nil, majeſtätiſch mitten zwiſchen Palmen, Akazien, Maulbeerfeigen und den üppigſten Kulturen dahinfließend, und jenſeits die großen Pyramiden von Gizeh, gleich rieſigen Grenzſteinen zwiſchen das Nilthal und die Wüſte von Faham geſtellt, die ſich mit dem Horizont vermiſcht. Weiter von Kairo nilaufwärts entdeckt man die Gruppe der kleinen Pyramiden von Sakkarah, über welche hinaus die Phantaſie ſich Oberägypten, die Ruinen von Theben und die Wüſten Nubiens ausmalt.

Ich hatte beſchloſſen, die Pyramiden bei Mondſchein zu

ſehen. Da das Geſtirn gerade voll war, ſo brach ich um acht Uhr Abends mit einem Führer Namens Achmet von Kairo auf. Wir ritten auf Eſeln, denen ihre Treiber, zwei Kinder von fünfzehn Jahren, folgten. Erſt durchzogen wir eine Menge ſtiller Straßen, dann eine ſolche, mit Menſchen angefüllt und mit farbigen Papierlaternen erleuchtet. Männer, auf Matten hockend, rauchten, plauderten, aßen und tranken; es war eine Hochzeit, welche die Verwandten im Freien feierten, während die Frauen ſich im Harem ergötzten. Unſere Eſel hatten Mühe, ſich einen Weg durch die Gäſte zu bahnen, welche die Straße verſperrten. Aus der Stadt heraus, befanden wir uns auf der Straße, welche nach dem alten Kairo führt. Wir zogen durch die alte Hauptſtadt Aegyptens, welche nur noch ein Vergnügungsdorf iſt, und langten an den Ufern des Nils an. Eine kleine Flotte von Böten war dem Nilmeſſer gegenüber am Geſtade angebunden, und die Schiffer ſchliefen neben den Haufen von Waſſermelonen, Kürbiſſen und Reis, welche ſie ausgeladen hatten. Wir nahmen ein Boot, um über den Strom zu ſetzen und bei dem Dorfe Gizeh anzulegen, das wir am andern Ufer zwiſchen den Palmen bemerkten. Die Nacht war von bewunderungswürdiger Klarheit, die Gegenſtände waren deutlich zu ſehen, nur waren ihre Verhältniſſe vergrößert. Nachdem wir den Lauf des Fluſſes aufwärts das Ufer entlang verfolgt hatten, durchſchnitt ihn die Barke in ſchräger Richtung; ſeine Breite betrug 2 Kilometer. In ſein weites, für ihn zu enges Bett gelagert, rechtfertigt der Nil ſeinen Namen des Vaters der Gewäſſer, den die Aegypter ihm gegeben haben. Das Dorf Gizeh war ſtill wie das alte Kairo; ich bewunderte die hohen Palmbäume, welche es beſchatten. Wir verließen ſie, um erſt einen Kanal, dann Maisfelder zu durchſchneiden; hierauf zogen wir des Weges weiter auf einem Damme; zu unſerer Linken dehnte ſich ein See aus, von den Waſſern

des Nils gebildet, der noch nicht in ſein Bett zurückgetreten war. Hie und da fanden wir Gruppen eingeſchlummerter Menſchen, Kopf und Leib mit ihren Burnuſſen bedeckt, es waren Deichwächter oder Fiſcher, welche Fiſche auf dem Felde fingen, wo ſie ein paar Monate ſpäter Getreide mähen oder Baumwolle bauen werden. Ein andermal war es eine kleine Karawane; Menſchen, Kamele und Hunde, Alles ſchlief; nur zuweilen richtete ſich ein Burnus einen Augenblick in die Höhe oder ein Hund ſchlug harmlos an. Der Damm, dem wir gezwungen waren zu folgen, nöthigte uns zu endloſen Umwegen, bald näherten, bald entfernten wir uns von den Pyramiden, langſam ſtiegen ſie höher und höher gen Himmel. Wir beſchleunigten den Schritt unſerer Eſel, deren ſchneller Gang faſt dem der Pferde gleichkommt. Die Treiber folgten uns, immer laufend und mit Achmet ſprechend. Ich verwünſchte dies beſtändige Schwatzen, das die Stille der Nacht ſtörte, welche ſo gut zu dem großartigen Schauſpiele ſtimmte, das ich vor Augen hatte, doch konnte ich nicht umhin, den Athem dieſer Lungen und die Kniekehlen dieſer unermüdlichen Glieder zu bewundern, denn dieſe Kinder, welche hinter mir herliefen, waren ſchon den ganzen Tag gelaufen und ſollten am folgenden Tage wieder laufen, als ob ſie die ganze Nacht geruht hätten.

Indeß näherten wir uns. Eine Waſſerlache trennte uns von den Pyramiden, ein kräftiger Araber nahm mich auf die Schultern, um mich hinüberzubringen, auf der andern Seite befand ich mich auf dem Sande der Wüſte. Mit großen Schritten marſchirte ich auf die Rieſenbauten zu, die nur eine halbe Lieue entfernt waren; beim Näherkommen ſah ich den Sand gegen den nördlichen Fuß der großen Pyramide aufgehäuft. Wir erklommen die Böſchung, welche uns neben den Eingang des Denkmals führte, von dieſem Punkte aus erkletterte ich mit dem Araber die mächtigen Steinſchichten, woraus es beſteht. Dieſe

Schichten haben mehr als einen Meter Dicke, und mit Mühe zieht man ſich von einer zur andern hinauf. In der Mitte machten wir Halt, um Athem zu ſchöpfen, dann fuhren wir fort und gelangten auf die Spitze. Wir befanden uns 146 Meter über dem Boden, 4 Meter höher als die Thurmſpitze des Straßburger Münſters, des höchſten Europas. Der Gipfel der Pyramide beſteht in einer kleinen Plattform, auf der ein paar vereinzelte dicke Steine liegen geblieben ſind. Wie ſoll ich den phantaſtiſchen Anblick ſchildern, den ich allein genoß und den das ſtille Licht des Mondes hinlänglich erhellte, um die Gegenſtände ſichtbar werden zu laſſen, ohne daß ſie vollkommen deutlich geweſen wären. Im Norden die Wüſte, deren Wellenlinien ſich im Dunkel verloren, im Südweſten die drei andern Pyramiden, die zweite, die von Belzoni, ſehr nahe, zwiſchen beiden Gräber in Form von Dreiecken, eins neben dem andern in gerader Linie wie auf einem Kirchhofe, im Süden das ungeheure vom Oberſt Campbell aufgedeckte Grab, im Oſten die Hügel, welche Kairo beherrſchen, der Nil ausgetreten und die Palmen aus dem Schoße dieſer regungsloſen Waſſerflächen emporragend. Auf der einen Seite die wunderbarſte Fruchtbarkeit, auf der andern die vollkommenſte Dürre, und die Pyramiden auf die Grenze beider Regionen geſtellt. Das aber, was meine Blicke ſozuſagen anzog und feſſelte, war jene rieſige Sphinx, majeſtätiſch am Fuße der Pyramide im Sande gelagert, nur Kruppe und Haupt waren ſichtbar. Ich erinnerte mich, daß ſie die Spitze eines Tempels ſchmückte, den Nachgrabungen eines Tages vor vierzig Jahren bloßlegten und der folgenden Tags abermals von der Sandfluth der Wüſte überſchwemmt war. Ich gedachte, daß dieſe Pyramiden das Werk ganzer Geſchlechter und Völker ſind, welche der Erbauung dieſer wunderbaren Maſſen, deren Beſtimmung noch ein Räthſel iſt, geopfert wurden. Sind es Gräber, Dämme wider die Wüſte, aſtronomiſche Denkmäler?

Die Wiſſenſchaft ſchwankt, und dort im Sande gebettet liegt die Sphinx, ein ewiger Hüter des geſchichtlichen Räthſels, das ſie ſeit tauſenden von Jahren den Geſchlechtern, welche an ihr vorüberziehen, zu löſen giebt.

Eine Stunde lang blieb ich auf der Höhe des Monuments, zermalmt ſozuſagen von der phantaſtiſchen Großartigkeit des Schauſpiels und von den Gedanken, welche es hervorruft; dann ſtieg ich, von Stufe zu Stufe ſchnellend, herab, um Achmet wieder aufzuſuchen, der mit den Eſeltreibern am Fuße der Pyramide ſchlief. Doch wollte ich die Sphinx in der Nähe beſchauen, ich lief mit meinem Araber dahin, als plötzlich zwei weiße Burnuſſe aus einem Grabe hervorkommen und auf mich losſtürzen. Welche Inſzeneſetzung für einen Beduinenangriff! Die Oper hat keine ſchönere aufzuweiſen. Doch beſchränkte ſich Alles auf drohende Forderungen. Ich wies dieſe angeblichen Pyramidenhäuptlinge, welche ſtets auf der Lauer liegen, um von europäiſchen Beſuchern den Tribut der Furcht oder der Freigebigkeit vorab zu erheben, an Achmet, den ich mit ſämmtlichen Ausgaben beauftragt hatte. Ich wußte, daß dieſe Araber unerſättlich ſind, ein Bakſchiſch reizt nur ihren Durſt, ſtatt ihn zu ſtillen. Indeß verließen ſie uns nicht und hofften mir durch Zudringlichkeit das Geld zu entreißen, das ſie durch Ueberraſchung nicht hatten erlangen können. Ich ſetzte ihrer Verfolgung ein Ziel, indem ich ſie mit dem Zorn des Generalkonſuls von Frankreich, Herrn Sabatier, bedrohte, deſſen Energie und Wachſamkeit die Schutzwehr der Franzoſen ſind, welche in Aegypten reiſen.

Zurückkehrend verfolgten wir denſelben Weg. Ich ward nicht müde, dieſe zierlichen Palmen zu bewundern, deren cylindriſche Stämme aus dem Waſſer emporſchießen. Auch ſah ich in ſeinem ganzen Glanze ein Phänomen wieder, das mich ſchon auf den Meeren des Orients überraſcht hatte; beſſer als alle

Beſchreibungen giebt es eine Vorſtellung von der unglaublichen Durchſichtigkeit der Luft während jener ſchönen Nächte, die die arabiſchen Dichter gefeiert haben. Der Vollmond ſpiegelte ſich in den Waſſerflächen wieder, welche die Felder überſchwemmten. Ein leuchtender Lichtſtreif, funkelnd wie Silber, ging ſich verbreiternd vom Zuſchauer nach dem Horizont zu; nun war der zwiſchen dem Streifen und dem Geſtirn befindliche Theil des Himmels ſtatt der hellſte der dunkelſte. Es ſchien, als ob ein dichter Rauch von der Erde zum Himmel aufſtiege, ein Dreieck bildend, deſſen Baſis die Breite des leuchtenden Streifens am Horizont, deſſen Spitze der Mond ſelbſt war; es war die Wirkung eines Farbenkontraſtes. Der zwiſchen dem Streifen und dem Monde liegende Theil des Himmels ſchien dunkler zu ſein wegen des außerordentlichen Glanzes des Mondes und ſeines leuchtenden Widerſcheins in einem ſtillen Gewäſſer; ſo ſchien in Folge dieſes Kontraſtes der hellſte Theil des Himmels der dunkelſte zu ſein. Allein ſobald die Bodenerhöhungen mir den Anblick des leuchtenden Streifens verbargen, ward dieſer Theil des Himmels wieder, was er wirklich war, der am hellſten erleuchtete. Ein anderer Beweis, daß der Beobachter der Spielball einer optiſchen Täuſchung iſt, wenn der Kontraſt ihn dieſen Theil des Himmels düſterer als den übrigen erſcheinen läßt, iſt der, daß die Sterne dieſer Gegend deshalb nicht ſichtbar ſind, ſondern im Gegentheil durch das lebhaftere Licht des Mondes ausgelöſcht werden. In den ſchönen Nächten des ſüdlichen Frankreich kann dies Phänomen noch beobachtet werden, muß aber ſehr ſelten ſein in denen des nördlichen Europa, wo die Klarheit des Himmels ſtets durch zerſtreute Dünſte getrübt wird, welche die Atmoſphäre erfüllen.

Von neuem zog ich den Damm entlang, doch mit weniger Ungeduld als beim Kommen; ich ſetzte über den Nil, an dem der erſte Morgenſchimmer die ſchwimmende Bevölkerung geweckt

hatte, welche ich am Abend zuvor ſchlafend gefunden. Bei Kairo anlangend, war die Sonne noch nicht aufgegangen, aber eine opalfarbige Morgenröthe zog am Himmel herauf. Die Luft war von unerhörter Durchſichtigkeit und Klarheit, die Wipfel der Palmen ſchienen von einem hellen Strahlenkranze eingehüllt zu ſein. Ich begriff, was die Reiſenden über die Gaukeleien des Lichts in Weſtindien geſchrieben haben; nichts vermag in der That die Zauberkünſte dieſer Fee zu erſetzen, welche der Wüſte Reize verleiht und deren Abweſenheit die ſchönſten Landſchaften entfärbt und verödet. Als ich wieder in Kairo einritt, war die Stadt erwacht, ich genoß einige Stunden der Ruhe und kehrte Nachmittags nach Alexandrien zurück.

Rückkehr.

Am folgenden Tage lief der Hydaſpis aus den Fahrgewäſſern aus und richtete den Schnabel auf Malta zu; es war eine Fahrt von vier Tagen, die durch keinen Vorfall unterbrochen wurde. Nur Zugvögel kamen und ließen ſich im Maſtwerk nieder; ich bemerkte, daß ſie weder vereinzelt noch in zahlreichen Scharen, ſondern in Geſellſchaft von zwei bis fünf reiſen. Fünfundzwanzig Meilen ſüdlich von Malta hatten wir Schwalben, Nachtigallen, Weißſchwänze und Wachteln an Bord. Plötzlich bemerkte ich auf der Spitze des großen Maſtes einen kleinen Raubvogel vom Geſchlecht der Thurmfalken. Welcher wunderbare Inſtinkt hatte dieſen befiederten Korſaren gelehrt, daß auf dieſem Schiffe außer Sicht von jeglichem Lande von einer langen Reiſe ermüdete Vögelchen ſich ausruhten? Nachdem er eins derſelben, das er überraſcht, zerriſſen hatte, machte er ſich an die Verfolgung der übrigen, allein zu unſrer großen Genugthuung entgingen ſie ihm immer, indem ſie zwiſchen das Tauwerk des Schiffes ſchlüpften. Abends befahl der Kapitän

einem Schiffsjungen, auf die Spitze des Maſtes zu ſteigen und den eingeſchlafenen Räuber dort zu überfallen. Er wurde auch richtig gefangen und nebſt einem Fiſchadler, den wir bei Latakieh eingenommen hatten, in einen Käfig geſetzt. Das war die letzte Epiſode einer Fahrt, die nur angenehme Stunden bot. Wie könnte es auch anders ſein, wenn man den Orient in vierzig Tagen bereiſt, an Bord einer vortrefflich eingerichteten und von fähigen und zuvorkommenden Offizieren befehligten Dampffregatte, inmitten einer gewählten Geſellſchaft, die ſich bei jedem Landungsplatze erneut und aus allen Völkern des Orients und des Occidents beſteht? Freiwillige Ciceroni, vervollſtändigen dieſe Paſſagiere Deine Kenntniſſe, und was Dein Auge nicht bemerkt und Dein Verſtand nicht gefaßt hat, das lehrt Dich die Unterhaltung. Die Ueberfahrten, unfruchtbare Lücken auf ſo vielen Reiſen, werden gleich belehrend wie die Aufenthalte, und dieſe Rundreiſe, in ſechs Wochen vollbracht, trägt ſchließlich mehr Früchte als andere, denen man mehre Monate widmet.

Der Akklimatiſationsgarten von Hamma bei Algier.

Wenn man die Stadt Algier durch das Thor von Bab-Azun verläßt, ſo kommt man erſt über den Exerzierplatz, den Schauplatz der Truppenrevuen, der Pferderennen und arabiſchen Fantaſias. Das Meer liegt zur Linken, reizende Hügel mit Landhäuſern, bald mauriſchen, bald europäiſchen, bedeckt, dehnen ſich zur Rechten aus. Franzoſen, Mauren, Beduinen, Kabylen, zu Pferde, zu Eſel, zu Kamel oder von Omnibuſſen gefahren, beleben die Straße. Ein paar Minuten darauf kommt man über einen mahomedaniſchen Kirchhof. Iſt es ein Freitag, ſo ſieht man verſchleierte Maurinnen, von denen man weiter nichts als die Augen und die durch einen ſchwarzen Strich verbundenen Augenbrauen wahrnimmt, maleriſch auf dieſen Gräbern gruppirt; ſie plaudern vertraulich unter ſich oder erzählen auch dem Todten die in der Familie vorgefallenen Ereigniſſe, denn ihrem naiven Glauben zufolge iſt der Todte ein augenblicklich abweſender Verwandter, den ſie bald wiederſehen werden. Sie reden zu ihm mit jenem vergnüglichen, mit Bedauern gemiſchten Gefühl, das man empfindet, wenn man einem Freunde ſchreibt, von dem man für lange getrennt iſt. Hinter dem mauri-

schen Kirchhofe wird die Straße schattig und zieht sich am Fuße der mit Baumricinus und andern Europa fremden Gewächsen bedeckten Hügel entlang. Aber welcher berauschende Duft verbreitet sich in der Luft! Der süße Wohlgeruch der Orangen, verbunden mit unbekannten Düften, trifft den Geruchssinn. Der Wagen hält zwischen einem Gitterthor in europäischem Geschmack und einem an einen Felsen geheften und von riesigen Platanen beschatteten maurischen Kaffeehause. Zwei in unsern Klimaten unbekannte Bäume*) erheben sich vor dem Gitterthore, eine in Indien heimische Schlingstaude bedeckt es mit ihren prächtigen gelben Blüthentrauben.**) Es ist die Einfahrt des Akklimatisationsgartens oder der Centralpflanzschule von Algerien, die vollkommenste Verwirklichung des einsichtsvollsten und fruchtbarsten Gedankens, den die Regierung gefaßt hat, um die Zukunft der Kolonie zu sichern.

Der Akklimatisationsgarten im Jahre 1852.

Vor dreiundzwanzig Jahren, als das französische Heer bei Sidi-Ferruch landete, trug der Boden Afrikas nur einheimische Gewächse oder solche, welche sich seit den Zeiten der Römer trotz der Sorglosigkeit der Türken und des zerstörenden Geistes der wandernden Araber erhalten hatten. Nun vermag das vom Himmel begünstigtste Land, wenn es allein auf die Pflanzen, welche es natürlich erzeugt und welche die Kultur nicht verbessert hat, beschränkt bleibt, seine Bewohner kaum zu ernähren. Die Einführung der Nutzgewächse, wenn sie den Einzelbemühungen der Kolonisten überlassen bleibt, ist eine Arbeit von Jahrhunderten, welche Zufall und Unwissenheit endlos verlängern können; man

*) Die zweihäusige Phytolacca (Phytolacca dioica, L.) aus Südamerika.
**) Caesalpinia sappan.

mußte sie abkürzen. Man gründete also einen Garten, der dazu bestimmt ist, die Gewächse aller Länder der Welt aufzunehmen, welche Akklimatisationsaussichten in Algerien darbieten. Zunächst stellt man darin fest, ob ihnen auch das Klima und der Boden zusagen, dann untersucht man, welches die zuträglichste Kulturmethode, Bodenart und Exposition sind, endlich versichert man sich, ob diese Kultur für einen auf seine eigene Einsicht und seine alleinigen Hülfsmittel angewiesenen Anbauer möglich und einträglich ist. Doch bleibt die Fürsorge der Regierung hierbei nicht stehen. Um zu einer neuen Kultur zu ermuntern, werden dem Kolonisten Samen und Pflanzen zu einem Preise geliefert und die Produkte zu einem Preise abgekauft, der ihn für seine Mühen entschädigt; man giebt ihm also die Mittel der Produktion, und er hat die Sicherheit, seine Ernten mit Vortheil zu verkaufen. Das der Zweck. Um ihn zu erreichen, bedurfte es eines der Kolonie ergebenen Garten- und Landbauers, eben so wohl in der Theorie wie in der Praxis bewandert, ausdauernd in seinen Nachforschungen und gleich unzugänglich einem vorschnellen Enthusiasmus wie einer unbedachtsamen Entmuthigung. Alle diese Eigenschaften hat die Regierung in dem Direktor des Versuchsgartens, Herrn Hardy, vereint gefunden. Die Zuneigung und Achtung aller Einwohner Algeriens sind dem Urtheil der Nachwelt über ihn vorausgeeilt, die ihm den ersten Rang unter den friedlichen Eroberern des französischen Afrikas anweisen wird.

Der jetzige Präfekt, Herr Lautour-Mézeray, ein leidenschaftlicher Gartenfreund und gebildeter Landwirth, hat als praktischer Mann und als kompetenter Administrator, die Bedeutung des Versuchsgartens, zu dessen Gründung Herr de Soubeyran mächtig beigetragen hatte, erfaßt. Durch seine Gegenwart, durch seine Rathschläge, durch seine Aufmunterung begünstigt Herr Lautour-Mézeray den ackerwirthschaftlichen Fortschritt der Ko-

lonie und ergreift so das wirksamste Mittel, die Eroberung zu sichern; denn der Soldat kampirt für den Augenblick, der Ansiedler bleibt, der Soldat hat den afrikanischen Boden Frankreich erobert, der Ansiedler aber erhält ihn demselben.

Diese zwiefache Eroberung mit dem Degen und mit dem Pfluge, eingeweiht durch den Marschall Bugeaud, war auch das System des Generals Daumas, welcher zu Paris die Angelegenheiten Algeriens leitete. Ein langer Aufenthalt in der Kolonie hatte ihn gelehrt, mit Sicherheit die geeignetsten Mittel zu beurtheilen, das Gedeihen derselben zu vermehren.

Werfen wir zuvörderst einen Blick in das Innere des Gartens, nachher wollen wir von seinen agronomischen Resultaten sprechen. Schutzwände, aus einer doppelten Reihe von Cypressen gebildet, theilen ihn in Vierecke ein und schützen die zarten Pflanzen vor den Seewinden, welche der Salztheilchen wegen, die sie mitführen, der Vegetation so feindlich sind, und vor den Landwinden, unter denen der sengende Sirokko der Wüste ein nicht minder furchtbarer Feind ist. Der Theil, welcher an das Haus des Direktors stößt, ist speziell den exotischen Bäumen, Stauden und Pflanzen gewidmet, welche man zu naturalisiren und zu vermehren trachtet. Für einen Botaniker, der die heißen Länder noch gar nicht besucht hat, ist Alles neu, oder er bewundert vielmehr im Freien in der ganzen Ueppigkeit eines kräftigen Pflanzenwuchses die Bäume, von denen er bisher nur entstellte, sieche und abgezehrte Individuen in den Treibhäusern der kalten Länder sah. Für einen Gartenliebhaber ist es ein erfreuliches Schauspiel, diese Gewächse aus den vier Welttheilen versammelt und wie unter ihrem Heimatshimmel sich entwickeln zu sehen. Es ist ein Pflanzenkongreß, der sich nur in einem Lande verwirklichen kann, wo die Temperatur nie unter den Gefrierpunkt sinkt und sich vier Monate lang zwischen 20 und 35 Graden hält. So sieht man dort Arten von indischen

Feigenbäumen vereint, von denen einige bis 15 Meter Höhe haben. Der elastische Feigenbaum (Ficus elastica) zeigt uns seinen Stamm von Wurzeln umgeben, die, von verschiedenen Höhen ausgehend, sich in den Boden heften, andere Wurzeln gehen von den Aesten aus, und diese Wurzeln, ähnlich den Wandtauen, welche die Masten der Schiffe halten, verleihen dem Stamme dieser Feigenbäume eine Festigkeit, welche sie den heftigsten Stürmen trotzen läßt. Auch pflanzen die Brahminen diese Bäume in der Nähe ihrer Pagoden an, denen sie an Dauerhaftigkeit gleichkommen.

Anfangs April stand ein herrlicher Busch der indischen Raphiolepis in voller Blüthe neben einer gleichfalls blühenden Justicie (Justicia adhatoda) desselben Landes, der Cocculus laurifolius mit schimmernden Blättern erhebt sich als Baum, und der Rosenapfel (Jambosa vulgaris) bringt seine Früchte zur Reife.

Eine Gruppe benachbarter Bäume versetzt uns in eine andere Hemisphäre, nach Australien, eine Ausnahmenatur, welche sich von der der übrigen Erde eben so sehr unterscheidet, wie die antediluvianischen Schöpfungen von der jetzigen Schöpfung. Man bewundert in dem Versuchsgarten eine Reihe von Casuarina equisetifolia, deren fadenförmige Blätter denen der Schachtelhalme unserer Sümpfe gleichen. Wenn der Wind ihre feine Wolle bewegt, so glaubt man das abgeschwächte Geräusch eines fernen Meeres zu vernehmen. Neben ihnen stehen die Acacia mit einfachen Blättern, die Leptospermum und vor Allem die Kiefer der Insel Norfolk (Araucaria excelsa), deren grüne Pyramide sich über den umgebenden Bäumen erhebt; ihre obern Aeste, gen Himmel gestreckt, während die untern sich auf dem Boden ausbreiten, verleihen ihr ein seltsames Aussehen, welches den gleichgültigsten Augen auffällt. Die Grevillea, die Eucalyptus, der Jambosa australis erreichen 8 bis 10 Meter Höhe.

Neben Neuseeland ist Brasilien durch seine prachtvollsten Gewächse vertreten; die Korallenbäume mit langen dunkelrothen Blüthentrauben erheben sich zu 6 Meter vom Boden, die Bougainvillea, deren unbedeutende Blüthe von röthlich gefärbten Blättern von schönster Wirkung umgeben ist, bekleidet eine ungeheure Mauer oder bildet vollkommen roseurothe Büsche, die Cytharexylon, die Cordia, die Poinciana, die Jacaranda entwickeln sich wie in ihrem Heimatlande, und im Spätjahr krümmen sich die Kujavabäume (Psidium pyriferum) unter der Last ihrer Früchte. Ich will nicht weiter von den Pflanzen Teneriffas oder den Gewächsen des Orients sprechen, welche in Algier das Klima ihres Vaterlandes wiederfinden, desgleichen werde ich die Chinas mit Stillschweigen übergehen, doch darf ich nicht jene riesigen Bambusen vergessen, welche sich in Einem Sommer zu 10 Meter Höhe erheben und rasch mächtige Schutzwände wider den Wind improvisiren, noch die schöne kanarische Kiefer, den geeignetsten Baum für die Wiederbeholzung der Gebirge Algeriens, noch die langblättrige Kiefer, welche alle beide 10 bis 12 Meter Höhe erreicht hatten.

Einige Schritte von der Baumschule nimmt ein wahrer Wald von Bananen den Besucher unter seinem Schatten auf und giebt seiner Zeit vortreffliche Früchte. Der Theil des Gartens aber, der in naher Zukunft die größte Wirkung hervorrufen wird, ist eine abwechselnd mit Dattel- und Latanenpalmen bepflanzte Allee, die sich von der Freitreppe der Direktorialwohnung bis ans Meer erstreckt. Diese Bäume sind erst acht Jahre alt. Ihre Stämme sind bereits mit langen Blätterschöpfen gekrönt, und alle Jahre bedecken sie sich, die einen mit männlichen Blüthen, die andern mit Fruchtkolben, die jedoch nur unvollkommen reifen. Es bedarf der Sommer der Sahara, um die Datteln, welche wir in Europa essen, vollständig zur Reife zu bringen.

Rings um dieſe Anpflanzungen exotiſcher Gewächſe, lebendige Proben der Fruchtbarkeit des algeriſchen Bodens und der Milde des algeriſchen Klimas, dehnen ſich weite Baumſchulen aus, welche eine Fläche von mehr als 30 Hektaren bedecken; es ſind Maulbeeren, Orangen, europäiſche Obſtbäume, japaniſche Miſpeln, Kujavabäume, amerikaniſche Feigen für die Cochenille und Zuckerrohr. Dieſe Gegenſtände werden den Koloniſten nebſt Anweiſungen über die Art ihres Anbaues geliefert. Und nicht blos theilt man ihnen ſchriftliche Anweiſungen mit, ſondern Herr Hardy begiebt ſich häufig ſelbſt nach den abgelaſſenen Ländereien, um Fingerzeige über die einträglichſte Art der Bewirthſchaftung zu ertheilen.

Die Kulturen bei Seite laſſend, welche im ganzen Umfange von Frankreich ebenfalls möglich ſind, wie die Futterkräuter, die Getreidearten, die Kartoffel, die Gemüſe und die Obſtbäume, werde ich nur bei denen verweilen, welche der Mittelmeerregion beſonders angehören oder Afrika eigenthümlich ſind.

Der Oelbaum gedeiht in Algerien vortrefflich, er erfriert nie und erlangt in Folge deſſen ungeheure Dimenſionen. Unter den Römern lieferte Algerien ſämmtlichen Provinzen des Reiches Oel. Die Berge in der Umgegend von Guelma ſind mit Olivenwäldern bedeckt, welche wieder in den wilden Zuſtand zurückgetreten ſind, und überall findet man die Mühlſteine, welche zum Preſſen dienten, ſowie die Ruinen der Mühlen der ehemaligen Landesbewohner. Wenn man ſich darauf legt, auf dieſe Wildlinge gute Abarten aus dem ſüdlichen Frankreich, aus Spanien und Italien zu pfropfen, ſo wird man vorzügliche Produkte erzielen. Ja mehr, gewiſſe Varietäten Andaluſiens, welche ſelbſt im Var und in den öſtlichen Pyrenäen, wo der Sommer zu kurz iſt, nicht gedeihen, wie z. B. die Olive gordales de la reyna, deren Umfang dem einer dicken Pflaume gleich kommt, würden in Algerien dieſelben Dimenſionen erreichen.

Der Gewinn des Olivenöls könnte sich auf Tausende von Fässern belaufen, wenn es in den Konsum der Bewohner des nördlichen Europas einträte. Da die nordischen Völker es nicht kennen, so halten sie sich an ihre Nuß-, Mohn- und Rübsamenöle. So sendet ein Einwohner von Montpellier zum Dank für die Gastfreundschaft, welche er in einem Hamburger Hause genossen, der Herrin desselben ein Fäßchen vom besten Provenceröl; beim Anblick dieser dicken und grünlichen Flüssigkeit entsetzt sich die deutsche Hausfrau und überliefert es der Magd, um die Lampe damit zu versehen, während das Nußöl fortfährt auf der Tafel zu figuriren.

Die Unzulänglichkeit unserer Handelsmarine, die Aengstlichkeit unserer Kaufleute ist es, welche den Ackerbauer zwingt, sich zu beschränken. Wir verstehen es nicht wie die Engländer, bei andern Völkern Geschmack an Dingen zu wecken, welche für Frankreich ergiebige Reichthumsquellen sein würden. Es ist ein wahres Glück, daß sie von selbst die Bekanntschaft unserer Bourgogner-, Bordeaux- und Champagner-Weine gemacht haben, sonst würde es uns nicht eingefallen sein, sie ihnen anzubieten; sie kannten ihr Dasein so wenig wie das der Mehrzahl der guten Gewächse des Languedoc, welche sie sich dorther holen, während unsere Seeleute sie ihnen bringen sollten.

Doch da bin ich weit abgekommen von Algerien; ich kehre dahin zurück, um von dem Maulbeerbaume zu sprechen. Da die Seidenproduktion in Frankreich für die Industrie nicht ausreicht, so müssen wir sie ausdehnen. In Algerien wird man an den Abhängen des Atlas alle jene dem Maulbeerbaum günstigen Klimate antreffen, welche sich von den Ebenen des Languedoc zur Höhe der Cevennen und der Ardèche-Gebirge abstufen. Man wird also Blätter der verschiedensten Qualitäten ernten. Das stetige Steigen der Temperatur vom Monat April ab, die Seltenheit der Stürme machen die Zucht leicht;

sie glückt vollständig, und wird immer besser glücken, je mehr die Erfahrung der Kolonisten sich durch die Praxis bildet.

Im Jahre 1853 hat die Provinz Algerien 23,337 Kilogramme Seide produzirt, welche auf dem Lyoner Markte vollständig verkauft sind. Wenn die Seidenzüchter Algeriens sich das Beispiel ihrer Landsleute im südlichen Frankreich zu Nutze machen, so werden sie sehen, daß die kleinen Seidenzüchtereien jedmögliche Aussicht auf Erfolg haben. Die Vereinigung einer großen Anzahl von Würmern in ein und demselben Lokal ist und wird stets eine Ursache der Sterblichkeit sein, welche die besten Gesundheitsmaßregeln wohl vermindern können, ohne sie verschwinden zu lassen.

Ich werde mich nicht über die Kultur der Orange, des Tabaks, der wohlriechenden, zu Parfümerien verwandten Pflanzen sowie des Frühobstes verbreiten, welche die besten Resultate ergeben haben. Zwei Worte werden genügen. Der Tabak Algeriens ist besser als die Tabake des Lot. Ein einziges Handlungshaus hat nach Frankreich 3 Millionen Orangen und 600,000 Zitronen expedirt und vor den Thoren Algiers, selbst auf der Straße von Hussein-Dey, kommt man mehre Kilometer entlang an Artischockenfeldern vorbei, welche den Winter über den Markt von Paris versehen.

Die Kultur der Baumwolle in Algerien ist der Hauptpunkt, der mit Recht die Agronomen und Staatsökonomen beschäftigt. Die wirthschaftliche Frage scheint mir gelöst. Die Kräuterbaumwolle, namentlich die Georgiens, ist eine Pflanze, die, um zu keimen, eine ziemlich hohe Temperatur und eine gewisse Menge von Feuchtigkeit nöthig hat. Alle diese Bedingungen treffen in Algerien im Monat April zusammen. Dann kommt die Hitze und die Dürre; wenn die Baumwolle aber erst einmal eine gewisse Entwickelung erreicht hat, so bedarf sie kein Wasser mehr zum Gedeihen. Die Sorge beschränkt sich

alſo auf ein Umpflügen im Frühjahr, dann etwas Gäten, wenn das Unkraut ſich zeigt und auf das Abkneipen der Spitzen, um den Saft in die Seitenzweige zurückzutreiben. Die Ernte geht ſchnell und leicht von Statten, Frauen und Kinder genügen dazu. Das Einſchlagen der Baumwolle in Algerien iſt keine Wahrſcheinlichkeit, es iſt Thatſache. Den erſten April 1853 betrug die Ernte 1500 Kilogramme, und um der ganzen Kolonie zu beweiſen, daß dieſe Kultur ſelbſt auf dem ſchlechteſten Boden gedeihen könne, hat Herr Hardy Sandflächen am Meeresſtrande und den zuvor gehörig umgegrabenen Boden einer ehemaligen Straße beſäet und 400 Kilogramme georgiſcher Baumwolle gewonnen, deren Länge, Feinheit und Elaſtizität nichts zu wünſchen übrig laſſen. Bleibt die Handelsſeite der Frage zu erörtern. Werden die Koloniſten Algeriens, wo Handarbeit hoch im Preiſe ſteht, gegen die geringer bezahlte Arbeit Aegyptens und Indiens ankämpfen können? Das iſt die große Frage, welche die Regierung, aufgeklärt durch die Staatsökonomen, zu entſcheiden berufen iſt. Ich will ſie nicht erörtern, ſondern nur bemerken, daß dann, wenn die Kolonie von den Proletariern, welche in Frankreich verkommen, bevölkert wird, wenn es nicht mehr Arbeiter ohne Arbeit, ſondern Bauern ſein werden, die nach Algerien auswandern, nicht mit der thörichten Vorſtellung, ſchnell ein großes Glück zu machen, ſondern mit dem Gedanken, kleine Landeigenthümer zu werden, daß dann die Frage vielleicht gelöſt werden wird. Spinnereien werden ſich inmitten der Baumwollenfelder erheben, und ſehr wahrſcheinlich wird der niedrige Preis der Lebensmittel ſowie die Befreiung von den Koſten der Einfuhr der ausländiſchen Baumwolle nach Frankreich die Vortheile der minder hohen Löhne Indiens und Aegyptens aufwiegen. Man muß daher rückhaltslos das Staatsoberhaupt loben, durch einen Preis von 100,000 Franks dieſe wichtige Kultur ermuntert zu haben.

Es ist klar, daß ein Hutmachergesell oder sonstiger Arbeiter, in ein Dorf Algeriens verschlagen und dort das unordentliche Leben fortsetzend, das ihn zur Auswanderung gezwungen, es selbst in der allerleichtesten Kultur nie zu etwas bringen und nach Frankreich zurückkehren wird, um das lange Klagelied der algerischen Täuschungen anzustimmen. Aber man lasse einen tüchtigen Feldarbeiter sich nach einer Lehrzeit von ein paar Monaten in der Centralpflanzschule niederlassen und dann erst eine kleine Wirthschaft anfangen, die er von Jahr zu Jahr erweitert, solchem Anbauer wird es sicherlich glücken, wie es den Mahonesen glückt, welche Kolonisten in Algerien werden, nicht in der chimärischen Hoffnung, binnen ein paar Jahren ihr Glück zu machen, sondern um Besitzer des Bodens zu sein, den sie bebauen, statt mit ihrem Schweiße das Feld eines unbekannten Eigenthümers zu benetzen. Das Dorf Fort de l'Eau, eins der schönsten, das man sehen kann, kann die Wahrheit dessen, was ich behaupte, beweisen. In der bei der Vertheilung der Medaillen auf der landwirthschaftlichen Ausstellung von 1852 gehaltenen Rede hat der Präfekt von Algerien, Herr Lautour-Mézeray, zahlreiche Beispiele vom Gedeihen des bescheidenen, umsichtigen und arbeitsamen Kolonisten neben dem Elend desjenigen angeführt, der keine dieser Eigenschaften besitzt.

Algerien hat es nöthig, in Frankreich gut gekannt zu sein; es ist keineswegs genügend von den Gelehrten, Landwirthen und Staatsökonomen erforscht worden. Man hat es bald wie ein Eldorado, bald wie eine Hölle geschildert, es ist weder das eine noch das andere, es ist ein jungfräuliches und fruchtbares Land, ausgestattet mit jenem Klima, welches den an die Tropen grenzenden Regionen eigen und folglich fähig ist, Erzeugnisse zu liefern, welche wir den Fremden verkaufen können, statt sie von ihnen zu kaufen. Diese Aussicht ist schön genug, auf daß die Feldarbeiter endlich jenen Stumpfsinn und jenen Geist der Scholle ab-

schütteln, der sie das Elend und die Hörigkeit auf dem heimatlichen Boden der Wohlfahrt und Unabhängigkeit in einem Neufrankreich vorziehen läßt, das von dem alten durch ein Salzwasserbecken geschieden wird, welches der Dampf in ein paar Stunden zurücklegt.

Der Akklimatisationsgarten im Jahre 1864.

Ich sah den Versuchsgarten im Jahre 1864 nach einem Zwischenraume von zwölf Jahren wieder. Dank dem einsichtigen Schutze der Regierungen, welche sich in Algerien gefolgt sind, war die Oberfläche desselben vermehrt worden, in der Ebene um 8 Hektaren, welche durch ein vollständiges Drainagesystem gesünder gemacht waren, auf dem Hügel um 21 Hektaren. Die Gesammtoberfläche des Gartens war also auf 58 Hektaren gebracht. Diese neuen Bezirke sind in folgender Weise nutzbar gemacht. Im steilsten Theile am Fuße des Hügels ist ein großes Wasserbecken gegraben worden; in der Mitte liegt eine Insel, mit Bambusen und Bananen bepflanzt, die von Pflanzen umgeben sind, welche feuchtes Erdreich lieben und den Familien der Aroideen, der Scitamineen und der Cyperaceen wie die Colocasia, die Caladium, die Hedychium, die Globa nutans und der Cyperus papyrus angehören. Im Wasser selbst breiten sich die Nymphaea alba, caerulea, cyanea, rubra, Ortgeziana, thermalis, dentata und scutifolia, die Nelumbium speciosum und caspicum, das Aponogeton distachyum und die Calla aethiopica aus. Bei diesem Anblick möchte man sich nach Indien versetzt wähnen, man hat ein abgelöstes Stück des berühmten botanischen Gartens von Kalkutta vor Augen.

Der Rest des Grundstücks ist in der malerischsten und belehrendsten Weise zugleich angeordnet worden. Breite Alleen, in denen sich Wagen bewegen können, winden sich um Dickichte

von verschiedener Form und Größe, deren jedes aus einem Ganzen exotischer Gewächse besteht, welche alle derselben natürlichen Familie angehören. Es ist dies ein glücklicher Gedanke. Das große Publikum wird vom Anblicke dieser mannichfaltigen Formen überrascht, die dennoch so glücklich untereinander harmoniren. Der Botaniker bewundert in ihrer freien Entwickelung Gewächse, die er nur durch getrocknete Proben oder die rhachitischen Individuen der europäischen Treibhäuser kannte; er wird von jenem verwickelten Bilde durchdrungen, das man die Physiognomie einer natürlichen Familie nennt, ein Bild, auf die Grenze der Wissenschaft und der Kunst gestellt, und oft ein sichererer Führer als die feinsten Analysen. Wer dieses Bild deutlich erfaßt und die Erinnerung daran bewahrt, ist mit dem botanischen Gefühl, ähnlich dem medizinischen Gefühl, begabt, einer Fähigkeit, welche das Studium entwickelt, deren Keim aber in uns liegt.

Die erste Gruppe ist die der Feigen. Welche erstaunliche Mannichfaltigkeit in Tracht, Form, Laub bei diesen Arten, von denen die einen Indien, die andern Südamerika angehören und doch ließen sich keine von dem natürlichen Geschlecht Ficus, dem sie sämmtlich angehören, trennen; ihre geheime Verwandtschaft enthüllt sich, wenn man sie so vereint sieht.

Die Palmbäume füllen eine lange Ellipse aus; vierzig bereits akklimatisirte Arten haben drei Winter ohne Schutz durchgemacht. Achtzig sind zum Versuch im Lande oder in Kübeln. Aber schon bietet die Gruppe die hauptsächlichsten Formen der Familie dar, und man sieht, daß diese zierlichen, aus allen heißen oder gemäßigten Theilen des Erdballs stammenden Bäume das Wort Linné's rechtfertigen, der sie die Fürsten im Pflanzenreiche nannte. Ich setze in der Anmerkung das Verzeichniß dieser Palmen her,*)

*) *Chamaerops tomentosa, Fulch.; *C. birrho; C. hystrix, Fras.; C. Martiana, Wall.; C. excelsa, Thunb.; C. humilis, L.; C. palmetto, Mich.;

durch ein Sternchen diejenigen unterſcheidend, welche bereits reife Früchte und fruchtbare Samen geliefert haben.

Die Gruppe der Cykadeen ſteht in der Nähe. Die Formenverwandtſchaft der beiden Familien enthüllt ſich dem Auge, allein der ſeltſame Anblick der Zamia, der Ceratozamia, der Dioon, der Cycas, der Encephalartos erinnert uns daran, daß dieſe Gewächſe ſämmtlich am Kap der guten Hoffnung oder in Auſtralien wachſen, deren ſeltſame Vegetation einer von der unſrigen verſchiedenen geologiſchen Epoche anzugehören ſcheint.

In der Gruppe der Bromeliaceen bemerkt man dichte Büſche von Bromelia sceptrum, die Tillandsia farinosa, amoena und zebrina, die Aechmea fulgens und distichantha, die Pitcairnia angustifolia, intermedia, purpurea, die Bilbergia pyramidalis und purpurea, und um das Nützliche mit dem Angenehmen zu verbinden, die Ananas von Martinique, welche unter dem Himmel Algiers im Freien ſüße und duftige Früchte giebt.

Die Banane (Musa paradisiaca, L. und M. sapientium, L.) iſt eine der koſtbaren Errungenſchaften des algeriſchen Küſtenlandes. Die Bananen reifen daſelbſt vollkommen, und der Bananenbaum macht einen Theil der Gemüſekultur in der Umgegend von Algier und Oran aus. Das Beiſpiel des Herrn Hardy, der ihn lange Zeit allein in großem Maßſtabe kultivirte,

*Sabal Adansonii, Guer.; S. havanense; *Latania borbonica, Willd.; Raphis flabelliformis, L.; R. kundun; Thrinax parviflora, Sw.; T. argentea, Lodd.; T. graminifolia; T. mauritiaeformis; Corypha ceriphera, Arrud., C. gerbanga, Bl.; Brahea dulcis, Mart.; B. conduplicata; *Phoenix leonensis; P. dactylifera, L.; P. sylvestris, Roxb.; P. farinifera, Roxb.; *P. pumila, Aub.; P. reclinata, Jacq.; Oreodoxa regia, R. Br.; Cocos spec., Datil, Bonpl.; C. peruviana; C. plumosa, Lodd.; C. botryophora, Mart.; C. coronata, Mart.; C. schizophylla, Mart.; *C. flexuosa Mart.; C. lapidea, Gaertn.; *C. australis, Bonpl.; Fulchironia senegalensis, Lestib.; Areca sapida, Forst.; Diplostemum maritimum, Mart.; Caryota urens, L.; C. propinqua, Blum.; C. Cumingii, Lodd.; Arenga saccharifera, Lab.; Jubaea spectabilis, H. B.; Ceroxylon andicola, Spr.

hat der Kolonie also Nutzen gebracht; auch hat er eine Gruppe dieses Geschlechts gebildet, in der man bemerkt: Musa zebrina, discolor, speciosa, vittata, Troglodytarum und vor Allem die mißgestalteten Musa ensete von Bruce, aus Abyssinien stammend. Sie scheint sich wieder heimisch zu fühlen; aus ihrem ungeheuern, zwiebelförmigen, kurzen und dicken Stamme schießt ein Strauß elliptischer, 3 bis 4 Meter langer Blätter hervor, deren jedes durch eine unten vorspringende starke Rippe vom schönsten Roth gestützt wird. Die Pflanze ruft einen Eindruck hervor, ähnlich dem, welchen man beim Anblick der massiven Formen des Nashorns oder des Flußpferdes, der plumpsten der Vierfüßer, empfindet. Die übrigen Geschlechter der Musaceen, wie die Strelitzia, die Ravenala und die Helieonia, sind gleichfalls durch mehre Arten vertreten.

Die Gruppe der Myrtaceen ist gleichfalls in die Nähe der Musa ensete gerückt, um den Gegensatz auffälliger zu machen; diese schlanken Bäume mit feinem Laube stellen die Zierlichkeit gegenüber der Massenhaftigkeit dar. Die verschiedenen Arten von Kujavabäumen, namentlich das Psidium pyriferum, geben Früchte in Ueberfluß, während die Rosenäpfel (Jambosa vulgaris, malaccensis, cauliflora und terniflora) das Auge durch die Staubfädenbüschel erfreuen, welche aus ihren Blüthen hervorschießen. Das schimmernde Laub der Myrten (Myrtus communis, pimenta, caryophylloides) glänzt in der Sonne neben den Melaleuca und den Eucalyptus.

Ich werde nicht bei der Gruppe der Bombaceen verweilen, Bäumen des tropischen Asiens, Afrikas und Amerikas, welche in ihrem Vaterlande ungeheure Verhältnisse erreichen, und deren Stämme dicke Stacheln tragen, welche Nägeln ähneln. Der Bombax ceiba, die Chorisia speciosa, die Eriotheca parviflora und die Carolinea insignis, minor und macrocarpa u. s. w. sind vollkommen gerathen.

Die drei Dickichte der Bignoniaceen, der Apocyneen und der Verbenaceen ſind die zierlichſten von allen; wahre Blumentiſche, würdig, die ſchönſten Beete zu ſchmücken, entzücken ſie das Auge und erfüllen ſie die Luft mit ihren Düften. Unter den Bignoniaceen ſind verſchiedene Arten von Spathodea, die Tecoma stans, capensis und fulva, die Jacaranda mimosaefolia von unvergleichlicher Schönheit. Die Verbenaceen, welche im Geiſte des europäiſchen Botanikers nur Erinnerungen an Pflanzen mit unſcheinbaren Blüthen wecken, bilden einen prachtvollen Blumenkorb, umgeben von einem Kranz von Petraea volubilis. Die Gebüſche beſtehen aus Callicarpa Reevesii, arborea und tomentosa, Citharexylon caudatum und villosum, Clerodendron angustifolium und devonianum, Duranta brachyopoda und ellisia, Vitex arborea, Aegiphylla martinicensis und der Tectona grandis, deren Holz in Indien unter dem Namen Tek ſo ſehr geſchätzt iſt.

Die Apocyneen bieten uns duftende Arten des amerikaniſchen Geſchlechts Plumiera dar, vertreten durch die Plumiera alba, rubra, macrophylla, bicolor und acutifolia, die Cerbera manghas und die Beaumontia grandiflora Indiens, die Carissa, die Allamanda, die Tabernaemontana der Tropen ſowie die Tanghinia venenifera Madagaskars.

Ich halte inne in dieſer Aufzählung, die nur für diejenigen intereſſant iſt, denen jeder dieſer lateiniſchen Namen ein Bild oder eine Erinnerung zurückruft. Es genüge, hinzuzufügen, daß ähnliche Gruppen von den Malvaceen, den Araliaceen, den Tiliaceen, den Sapindaceen, den Dombeyaceen, den Papilionaceen und den Geſchlechtern Dracaena, Pandanus, Yucca u. ſ. w. gebildet werden.

Der Zwiſchenraum von zwölf Jahren, welcher zwiſchen meinen beiden Beſuchen im Garten von Hamma verfloſſen war, geſtattete mir, die Rührigkeit des afrikaniſchen Pflanzenwuchſes

zu schätzen. Die Dattelallee bildet gegenwärtig eine Kolonnade, die zu 10 Meter über den Boden den Spitzbogen erhebt, welcher durch die gekreuzten Blätter der einander gegenüberstehenden Bäume gezeichnet wird, während die Fruchtkolben, kreisförmig unter dem Blätterbusch vertheilt, an das Kapitäl der Säule erinnerten. Die Pyramide der Araucaria excelsa erhebt sich zu 20 Meter Höhe, die Grevillea war 6 Meter hoch gewachsen; die Jacaranda mimosaefolia, die Prosopis juliiflora, die Citharexylon waren große Bäume, und der sich verbreiternde Stamm der zweihäusigen Phytolacca (Phytolacca dioica) bildete am Boden einen Fuß von 5 Meter Durchmesser.

Verlassen wir die niedrigen Theile des Gartens und erheben wir uns auf den Hügel. Man steigt denselben auf einer fahrbaren Straße hinan, die anfangs von Grevillea robusta, dann von einer Orangenhecke, höher hinauf von Eucalyptus globulus eingefaßt wird, welche jährlich 3 bis 4 Meter wachsen. Dieser Baum, aus Tasmanien stammend und von den englischen Kolonisten Gum-tree genannt, ist der König der Wälder in diesen Gegenden; er erhebt sich, wie man sagt, zu 80 Metern, und sein Stamm ist von einer dieser Höhe angemessenen Dicke. Auf den Abhängen, welche die Alleen trennen, hat Herr Hardy die zahlreichen Arten der australischen Mimosa, der Grevillea, der Banksia, der Protea und der Koniferen dieses Landes, die Araucaria, die Dammara, die Podocarpus, die Dacrydium, die Phyllocladus, die Frenela, die Casuarina angepflanzt, welche vortrefflich gedeihen, während die europäischen Holzarten auf dem algerischen Küstenlande nicht einschlagen, aber in den Hochregionen des Atlas, wo die Ceder des Libanon und der Pignerolenbaum der Gebirge Andalusiens wächst, Aussichten auf Erfolg bieten. Der Hügel wird von einem Gehölz kanarischer Fichten vom schönsten Wuchs gekrönt. Darunter befindet sich ein reizendes maurisches Häuschen, dessen innerer

Hof durch ein Baſſin erfriſcht wird, welches von Pfeilern umgeben iſt, auf welche ſich die Aeſte eines hundertjährigen Weinſtocks ſtützen; unter dem Hauſe befinden ſich orangenbepflanzte Terraſſen, und die Ausſicht, welche man von derſelben genießt, iſt eine der entzückendſten der Welt. Im Weſten Algier, an den Berg Bu-Zarea gelehnt, näher herzu die Hügel von Obermuſtapha, mit mauriſchen und europäiſchen Villen beſäet. Im Oſten das Kap Matifu, das Fort de l'Eau und die Gefilde, welche an das Viereckige Haus ſtoßen, unterhalb das fruchtbare Geſtade von Hamma, mit Gemüſekulturen bedeckt, welche ſich das ganze Jahr hindurch erneuern. In dieſen ſchönen Rahmen eingefaßt, rundet der azurne Golf ſeine Umriſſe am Fuße der Hügel des Sahel, jene unnachahmlich anmuthig geſchlängelten Linien beſchreibend, welche der Maler Tiſchbein vor den Augen des entzückten Goethe von der Höhe der Gebirge zeichnete, welche den Golf von Palermo beherrſchen. Welcher Aufenthalt für einen Botaniker oder für einen Dichter! Eine unvergleichliche Ausſicht, der Himmel und die Vegetation der Tropen, ein ewiges Grün, und im Winter die ſchneeigen Spitzen des Atlas am Horizont ſich verlierend. Welcher Mühe, welcher Sorgfalt, welcher Ausdauer aber hat es bedurft, um auf Einem Punkte alle jene aus den fernſten Gegenden ſtammenden Gewächſe zu vereinigen! Nur derjenige vermag es zu beurtheilen, der ſich eine ähnliche Aufgabe geſtellt hat. Und was man noch mehr rühmen muß, iſt die hohe Einſicht der Gouverneure von Algerien, welche Herrn Hardy in ſeinen Bemühungen unterſtützt haben, die Munifizenz der Miniſter, welche ſich im Departement des Krieges gefolgt ſind. Dank ihnen beſitzt Frankreich den ſchönſten botaniſchen Garten der gemäßigten Zonen, den einzigen, welchen es den Gärten von Kalkutta und Batavia gegenüberſtellen kann. Während eine ungenügende Dotirung den Gärten von Paris und von Montpellier nicht

gestattet hat, sich auf gleicher Stufe mit denen von Kew, Edinburg*), Wien, Berlin und Petersburg zu halten, hält allein der Akklimatisationsgarten von Hamma die nationale Ehre aufrecht, welche bei dieser Frage so gut wie bei allen andern engagirt ist.

Frankreich darf in keiner Beziehung hintanstehen, denn es vermag jedem Ruhme zu genügen; es ist seine Unterstützung also allen denjenigen seiner Kinder schuldig, welche sich bemühen, dem Kranze von Lorberen, jenem Sinnbilde der nationalen Siege, womit seine Stirn geschmückt ist, ein Blatt hinzuzufügen. Das Blatt, in den friedlichen Kämpfen der Kunst oder der Wissenschaft gepflückt, ist willkommen wie das, welches der Soldat mit seinem Blute bespritzt hat; nun aber ist das Geld eine unerläßliche Bedingung für den Erfolg in der Wissenschaft wie im Kriege, und der glühendste Eifer kann das Fehlen materieller Hülfsmittel nicht ersetzen.

Ich würde glauben, der Einsicht des Lesers zu nahe zu treten, wollte ich mich bemühen, ihm den Nutzen einer derartigen Anstalt, wie ich sie eben beschrieben habe, zu beweisen; in dieser Hinsicht ist die Erziehung des Publikums fertig, und die Mehrzahl der Gebildeten weiß, daß die Fortschritte der Agrikultur und der Industrie immer langerhand durch das geduldige und uneigennützige Studium der Gesetze und Erzeugnisse der Natur vorbereitet worden sind. Nützliche Entdeckungen sind Früchte vom Baume, den die Wissenschaft gepflanzt und gezogen hat.

*) Die jährliche Dotation des Jardin des Plantes von Paris beträgt 46,000 Franks, die des Gartens von Kew 300,000. Der Garten von Montpellier verfügt jährlich über 7800 Franks, der von Edinburg über 35,000. Diese Zahlen bedürfen keines Kommentars, sie reden genugsam; sie sind der Ausdruck eines stationären Zustandes, den nichts erklärt und nichts rechtfertigt.

Der Wald von Edough bei Bona.

Im Weſten von Bona erhebt ſich ein großes Gebirge, das Ende der Kette, welche ſich vom Cap de Fer das Meer entlang erſtreckt und die Vorgebirge Raz-Tukuſch, Raz-Arrin und des Cap de Garde bildet. Dieſes Gebirge iſt der Berg Edough, mons Pappua der Alten. Sein Gipfelpunkt, der Buzizi, erhebt ſich 1000 Meter über dem Meere, und das ganze Maſſiv hält ſich auf einer Höhe von etwa 900 Meter. Wenn man von Bona aufbricht, ſo führt die Straße unter dem Aquädukt durch, welcher die Stadt ſpeiſt, ſteigt ſodann, Schleifen bildend, mitten zwiſchen Oliven-, Wein- und Obſtpflanzungen hinauf, welche von jenen Hecken indiſcher Feigen (Opuntia ficus indica) eingefaßt werden, die zugleich eine Wehr durch ihre Dornen und ein Ertrag durch ihre Früchte ſind. Nicht lange, ſo fängt der Wald an; anfangs beſteht er einzig aus zerſtreuten immergrünen Eichen von magerem Wuchs. Allein der Wald wird dichter; die Korkeiche und die Rotheiche*) miſchen ſich mit ihren Verwandten. Die Höhe und Zahl der Bäume nimmt zu, ihre dichten Wipfel werfen jene ſchwarzen und grellen Schatten auf den Boden, welche in Afrika ſo ſtark gegen den Glanz einer

*) Quercus Mirbeckii, Dur.

von der Sonne beleuchteten Straße abſtechen. Bevor der Reiſende aber unter das düſtere Laubdach tritt, wendet er ſich, und ein großartiges Schauſpiel entfaltet ſich zu ſeinen Füßen. Bewaldete Böſchungen tauchen in die azurblauen Gewäſſer des Mittelmeers. Weiterhin auf der Landſeite erhebt ſich amphitheatraliſch die Stadt Bona. Neben ihr unterſcheidet man die Mündung der Seybuſe, und an den Ufern des Fluſſes den Hügel, welcher die Ruinen von Hippon, der Stadt des heiligen Auguſtin, trägt. Jenſeits der Golf von Bona, eben ſo weit, eben ſo blau wie der von Algier, noch weiter im Südoſten die Ebene von Tarf und das Gebirge Zuk-Arras, welche die Provinz Konſtantine von Tuneſien ſcheiden, und endlich im Süden einige Stücke des Sees Fezzara in der Sonne glitzernd. Das iſt das Panorama, welches den Beſchauer umringt, über ſeinem Haupte rundet ſich die blaue Kuppel des afrikaniſchen Himmels. In der durchſichtigen und klaren Luft heben ſich alle Profile deutlich ab; die entfernten Gegenſtände nähern ſich, man unterſcheidet die Silhouette der Bäume, welche den Kamm der fernen Gebirge krönen, die wenig entfernten Gegenſtände vergrößern ſich, ein Menſch, ein Pferd, am Horizont hervortretend, erſcheinen rieſengroß. Mit einem Worte, Alles iſt klar, hell, deutlich, wie Alles am Horizont im Norden Europas undeutlich, düſter und verworren iſt.

Nachdem man einen Theil des Waldes durchſchritten hat, langt man bei einem auf einem offenen Plateau gelegenen Dorfe an; daſſelbe trägt den Namen des Marſchalls Bugeaud, der in Algerien in lebhaftem Andenken ſteht. General, Adminiſtrator, Landwirth, war er der auserleſene Mann, der ſeinem erkorenen Sinnſpruche: Ense et aratro gemäß mit dem Pfluge das mit dem Schwerte begonnene Werk vollführt haben würde. 980 Meter über dem Meere liegend, genießt das Dorf Bugeaud ein gemäßigtes Klima wie das Mittelfrankreichs, die Kulturen gleichen

den Kulturen unſerer Ebenen, allein ihre Ausdehnung iſt beſchränkt. Der Wald engt ſie von allen Seiten ein, und die Einwohner finden in demſelben Nahrung für ihre Thätigkeit. Sie ſind Holzhauer oder bei der Korkgewinnung beſchäftigt. Wenn man aus dem Dorfe kommt, ſo ſteigt man zu den Gebäuden hinab, deren Beſtimmung man an den ungeheuern Stößen auf einander gehäufter Korkſcheiben erkennt, welche den Hof anfüllen. Nachdem man dieſe Fabrik paſſirt hat, durchſchneidet die Straße eine der ſchönſten Partien des Gebirges. Man möchte ſich nach Frankreich in einen Hochwald der alten königlichen Forſten verſetzt wähnen. Die vorherrſchenden Bäume ſind die Eichenarten, zuvörderſt eine Abart unſerer Rotheiche, von den Arabern Zen genannt, deren Blätter größer und deren Tracht verſchieden von der des Druidenbaumes iſt, es iſt die Quercus Mirbeckii der Botaniker, ſodann die immergrüne Eiche mit ſchwarzem und runzeligem Stamme, gewundenen Aeſten und hartem, ausdauerndem Laube von minder dunklem Grün als das der beiden vorigen, welches ſich alljährlich erneuert, endlich die Korkeiche, die koſtbarſte unter den dreien. Bald läßt ihre weiße, rauhe und tiefriſſige Rinde ſie von weitem mitten unter den Bäumen des Waldes erkennen, bald iſt ihr Stamm cylinderiſch, glatt und ſchwärzlichbraun, das iſt der entmannte, d. h. ſeiner Rinde beraubte Stamm. Dieſe Holzarten waren nicht die einzigen. Hie und da zeigte ſich eine prächtige Kaſtanie unter den übrigen Bäumen und zeichnete ſich durch ihre halb entblätterten Zweige aus, denn wir waren am Ende des Oktober. Man hatte ſoeben die Kaſtanien abgeerntet, ſie ſind vortrefflich. Ein elſäſſiſcher Koloniſt, der ſich neben der Prinzenquelle niedergelaſſen hatte, gab uns Gelegenheit ſie zu würdigen. Gleich unſern europäiſchen Bächen von Erlen beſchattet, wird dieſe Quelle von den Gewäſſern geſpeiſt, welche dem Buzizi entrinnen. Dicht dabei erinnerten uns von den Koloniſten ge-

pflanzte Kirsch- und Nußbäume an Europa, der breitblättrige afrikanische Epheu umhüllte ihre Stämme. An den feuchten Abhängen des Baches wuchsen die Pflanzen, welche man in den analogen Oertlichkeiten des nördlichen Frankreich findet, das Konradskraut (Androsaemum officinale), das Wundkraut (Sanicula europaea), das Alpkraut (Eupatorium cannabinum), das Pariser Hexenkraut (Circaea lutetiana), mit denen sich die immergrüne Rose des südlichen Frankreichs mischte, die sich an den Bäumen emporrankte, welche sie in ihrem Bereiche fand. Unsere europäischen Farnkräuter, das gemeine Farnkraut (Pteris aquilina), das männliche Farnkraut (Nephrodium filix mas), der gemeine Tüpfelfarn (Polypodium vulgare), die Hirschzunge (Scolopendrium officinale) und der blühende Farn oder königliche Traubenfarn (Osmunda regalis), welche selbst die Sonne Europas fürchten, trotzten der Afrikas im Schatten der Bäume und Kräuter, welche sie vor den Strahlen derselben schützten. Ueber unsern Häuptern versetzten uns Gruppen von Seeföhren, welche wir in den Höhen unterschieden, im Geiste in die Landes an den Gestaden des Ozeans; die Weißpappel erinnerte uns an die der Rhône, und die gemeine Ulme, die Stechpalme, die Esche, der Mehlbeerbaum (Viburnum opulus) an die gemeinsten Bäume und Stauden aller Wälder Mitteleuropas. Wir befanden uns in der That noch 700 Meter über dem Mittelländischen Meere, die schattigen Regenschluchten, in denen wir hinabstiegen, empfingen, nach Norden gekehrt, ungehindert die frische Seeluft, das Wasser einer benachbarten Quelle zeigte nur 13 Grad über Null, und überall war der Schieferboden feucht oder von kleinen Rinnseln durchfurcht.

Wir folgten dem römischen Aquädukt, welcher die Gewässer des Buzizi nach dem alten Hippon leitete, wo sie in weiten Cisternen aufgefangen wurden, welche noch vorhanden sind. Der Kanal selbst besteht aus zwei verkitteten Mauern, mit einem aus zwei

gegen einander geſtützten Steinplatten gebildeten Dache gedeckt. Die Geſammthöhe des Aquädukts im Innern beträgt 2 Meter, ein Menſch kann ſich alſo gemächlich darin rühren. Der Pflanzenwuchs hat das Dach des Aquädukts überzogen, welches abwechſelnd zum Vorſchein kommt und verſchwindet. Bei einer tiefern Schlucht angelangt, in der ein Bach fließt, durchſchneidet ſie der Aquädukt, er wird von vier Pfeilern geſtützt, welche drei kleine Bögen von ungleicher Größe tragen, indem der mittlere breiter als die andern iſt. Drei große Bäume, eine Zeneiche, eine Korkeiche und ein Lorbeerbaum wuchſen auf dem Aquädukt ſelbſt, deſſen Pfeiler mit kleinen Farnkräutern (Polypodium vulgare und Asplenium trichomanes) bekleidet waren. Der Wald bietet den ſeltſamſten Anblick dar. Die Bäume und Sträucher des nördlichen Europas miſchten ſich mit denen der Mittelmeerregion. Der Lorbeer, die Feige, die Korkeiche, Steineiche, Zeneiche, der Baſtardlorbeer, der Sandbeerbaum, der dreiblüthige Geißklee, der baumſtämmige Farn wuchſen mit den Kaſtanien und den übrigen Bäumen, welche wir genannt haben, bunt durcheinander, die Farne hatten ungeheure Dimenſionen erlangt und erinnerten an die Baumfarne der heißen Länder. Die große Grasart des algeriſchen Küſtenlandes, die Arundo festucoides, nahm die Abhänge ein. Ihre ſchmalen und bandförmigen Blätter, welche bisweilen 2 Meter Länge erreichten, fielen übereinander herab und bildeten dicke gerundete Büſchel, aus denen lange, vom Gewicht ihrer ſchweren Endriſpen niedergebeugte Halme hervorſchoſſen. Eine große ſtachlige Mäuſedornart (Ruscus hypoglossum) erinnerte an ihre*) Verwandte im Walde von Fontainebleau. Eine ausſchließlich afrikaniſche Pflanze, die geflügelte Glockenblume, erhob ſich wie ein Kandelaber inmitten der Farne, das epheublättrige Schweinsbrot und die kleine algeriſche Meer-

*) Ruscus aculeatus, L.

zwiebel (Scilla Aristidis, Coss.) blühten im Schatten, während die Büſchel der peruvianiſchen Meerzwiebel ſich in der Sonne entfalteten. Es war ein unauflösliches Gewirr der verſchiedenſten Pflanzenformen. Ich erblickte die Bäume mit ausgebreiteten Aeſten und breiten fallenden Blättern des nördlichen Europas, den druidiſchen Wald des Nordens in ſeiner ganzen düſtern Majeſtät, gemiſcht mit den ſchlanken Stämmen, den dünnen, harten und aufrechtſtehenden Blättern der Mittelmeerregion. Intereſſant für den Botaniker, hätte dieſes Schauſpiel einen Maler entzückt, allein ſein Pinſel würde unvermögend geweſen ſein den Eindruck wiederzugeben, welchen dieſe Abgründe von Grün hervorrufen, welche ſich ins Meer zu tauchen ſcheinen. Man ſah nur die Wipfel der Bäume, zu einer wogenden Maſſe ſich vermiſchend, zwiſchen der ſich nur gewiſſe Formen wie die der Lorbeeren, Kaſtanien und Korkeichen von den übrigen unterſchieden.

„Wir haben einen miokäniſchen Wald vor Augen," ſagte zu mir mein Reiſegefährte Arnold Eſcher von der Linth, deſſen Name, des Vaters wie des Sohnes, der Geologie werth und theuer iſt. Er hatte recht. Während der Tertiärperiode, deren miokäne Epoche der Reihe der geologiſchen Zeiten angehört, war das Klima Mitteleuropas weit wärmer, als es heutzutage iſt. Die Flora und Fauna waren alſo verſchieden. In der Schweiz allein überlieferten fünfunddreißig Arten von Eichen den Geſchlechtstypus, den gegenwärtig nur eine einzige daſelbſt vertritt. Fünfzehn verſchiedene Fichten, ſiebenzehn Feigenbäume, acht Lorbeerbäume, ferner Zürgelbäume, Sandriedgräſer ſowie fünfzehn Palmenarten lebten in dieſen Ebenen, wo wir jetzt nur die Bäume des nördlichen Europas erblicken. Tritt man aus dem Hochwalde von Edough heraus, ſo findet man ebenſowohl die Zwergpalme, wie die Dattel, den Zürgelbaum, drei Föhrenarten, die italieniſche, die Seeföhre und die Aleppoföhre,

ſowie zwei Sarſaparillen. Der Vergleich war alſo richtig, allein zur Tertiärepoche war jeder Typus durch eine bedeutendere Anzahl von Formen vertreten, als in der gegenwärtigen Schöpfung auf den Gebirgen des nördlichen Afrika. In Nordamerika aber ſind die Eichen- und Kiefernarten noch zahlreicher als in der miokänen Flora, und zwiſchen den Tropen zählen die Feigen- und Lorbeerarten nach hunderten. Indeſſen giebt der Wald von Edough uns eine Vorſtellung von jenen Wäldern, deren Ueberreſte die Erde uns aufbewahrt hat, und die eine höhere Temperatur verrathen als die, welche jetzt herrſcht. Die Steinkohlenwälder, von denen der Tertiärepoche durch einen Zeitraum geſchieden, den die Einbildungskraft kaum zu faſſen wagt, lebten in einer noch heißern und feuchtern Atmoſphäre. Die Tertiärwälder gleichen denen der gemäßigten Theile des Erdballs, wie das nördliche Afrika, Madeira, Teneriffa, das Kap der guten Hoffnung und das ſüdliche Auſtralien.

Gehorchen wir dem Zeitgeſchmack, laſſen wir dieſe großartigen Betrachtungen über das Erſcheinen der Weſen beiſeite und reden wir von dem poſitiven, praktiſchen und kommerziellen Nutzen des Waldes von Edough. Der Scheibenkork, wie ihn der Handel der Induſtrie liefert, iſt keineswegs ein natürliches Produkt der Korkeiche. Sich ſelbſt überlaſſen, bedeckt ſich der Baum mit einer Korkrinde; dieſer Kork aber iſt riſſig, hart und wenig elaſtiſch. Man bezeichnet ihn mit dem Namen *männlicher Kork*. Um den elaſtiſchen Kork zu gewinnen, muß man dieſen männlichen Kork wegnehmen; die Operation bildet die *Entmannung*. Indem der Arbeiter dieſen Kork wegnimmt, läßt er am Baume den innern Theil der Rinde, welcher aus einer Zellenſchicht und dem mit dem Holze in Berührung ſtehenden Baſte beſteht. Dieſe beiden Schichten heißen zuſammen *die Mutter*. In dieſer Mutter entwickelt ſich der Kork von neuem, allein die Zellen, woraus er beſteht, ſind in

ihrer Entwickelung gehemmt, dichter, elaſtiſcher als die des männlichen Korkes und beſitzen die koſtbare Eigenſchaft, im Waſſer oder in der Feuchtigkeit zu ſchwellen. Dieſer Kork, ein abnormes Produkt des Baumes nach der Entmannung, iſt es, welcher von der Induſtrie verwandt wird. Acht bis zehn Jahre ſind erforderlich, damit dieſe Rinde ſich entwickelt. Wenn man ſie vom Baume abnimmt, ſo hat ſie die Form eines hohlen Cylinders. Man ſtreckt ſie, indem man ſie in ſiedendes Waſſer bringt, dann ſchwillt und reckt ſie ſich unter den Füßen des Arbeiters, der ſie ſtampft, auf dieſe Weiſe erhält man die großen Scheiben, welche dem Handel übergeben werden. Die Korkgewinnung iſt die Schutzwehr der Wälder, welche die Holzgewinnung tagtäglich zu vernichten ſtrebt. Während die Zeneiche unter der Art des Holzſchlägers fällt, wird die Korkeiche ſorgfältig gehegt; ſie verlängert ihr Leben, indem ſie alle zehn Jahre dem civiliſirten Europa ihren Tribut entrichtet, denn die Korkeiche iſt in den Augen des nomadiſirenden Arabers nicht koſtbarer als die andern, und oft brennt er einen ganzen Wald nieder, um die Weide zu ſchaffen, welche ſeine Heerden ernähren ſoll.

Phyſiſches Gemälde der öſtlichen Sahara in der Provinz Konſtantine.

Die Geographen unterſcheiden auf der Oberfläche des Erdballs natürliche Regionen, charakteriſirt durch die phyſiſche und geologiſche Beſchaffenheit des Bodens, das Klima, die Vegetation, das Thierreich, ſowie die Phyſiognomie der Völkerſchaften, welche ſie bewohnen. Das Mittelmeerbecken iſt eine dieſer Regionen, die Sahara eine andere. Erſtere umfaßt ſämmtliche Küſten des Mittelländiſchen Meeres von der cyrenäiſchen Pentapolis bis Syrien, folglich einen ſchmalen Streifen des nördlichen Afrika, das öſtliche Spanien, das ſüdliche Frankreich, Italien, Griechenland und die Küſten Kleinaſiens und Syriens bis Bairut. Um dieſen Kreislauf vollſtändig zu machen und den ganzen Umkreis des Mittelländiſchen Meeres zu umfaſſen, müßte dieſes Verzeichniß mit Paläſtina und Aegypten ſchließen, allein Paläſtina hat ſchon einen tropiſchen Charakter und Aegypten iſt eine große Oaſe. Die Sahara iſt jene ungeheure Wüſte, welche ſich der Länge nach quer durch ganz Afrika und einen Theil Aſiens vom Senegal bis zum Indus und der Breite nach vom Atlas bis zu dem nur 12° nördlich vom Aequator liegenden Sudan erſtreckt. Dieſe beiden Regionen,

erſtere das Sinnbild der Fruchtbarkeit und die Wiege der Civiliſation Europas, die zweite der Typus der Unfruchtbarkeit und die hundertjährige Zufluchtsſtätte der Barbarei, treffen im Norden Afrikas zuſammen, ſie theilen Algerien in zwei Hälften. Eine Bergkette, der Atlas, welcher parallel mit der Küſte von Marokko bis nach Tuneſien hineinläuft, bildet die Grenze, welche ſie ſcheidet. Bis zum Atlas bildet Algerien einen Theil des Mittelmeerbeckens, es iſt eine Verlängerung der Provence und des Languedoc, denn das Mittelländiſche Meer iſt gar kein Meer, ſondern ein Meerbuſen und Dank dem Dampfe ein Mittel der Vereinigung zwiſchen den Ländern, die es ehemals von einander trennte. Es iſt alſo keineswegs die See, ſondern die Seekrankheit, welche in Wirklichkeit Algerien von Frankreich trennt. Dieſe beklagenswerthe Schwäche, von der ſo wenige Menſchen ausgenommen ſind, iſt die eigentliche Scheidewand, welche ſich zwiſchen dem alten europäiſchen Frankreich und jenem jungen afrikaniſchen Frankreich erhebt, wo jede Berufsthätigkeit ihre Verwendung und jede Wißbegierde ihre Nahrung finden würde. Die Einheit des mittelländiſchen Frankreich iſt durchaus keine Erfindung, ſondern Wirklichkeit. Die Beweiſe ſind in Menge vorhanden, prüfen wir ſie. Bevor wir in die Sahara eindringen, wollen wir zuerſt die Zugänge derſelben überſehen.

Die Mittelmeerregion.

Dieſer Name iſt der beſte; doch nennt man ſie auch die Oliven-Region, da das Vorhandenſein dieſes charakteriſtiſchen Baumes dieſe Region von allen denjenigen unterſcheidet, welche ſie umgeben. Die Dankbarkeit der Naturforſcher hatte ſie einhellig das Reich de Candolle's zum Andenken an den Botaniker genannt, der am beſten die

Pflanzenprodukte derſelben gekannt hat; er hatte ſie während ſeines achtjährigen Profeſſorats an der mediziniſchen Fakultät zu Montpellier, wo er den Stuhl der Botanik einnahm, ſowie auf den agronomiſchen Reiſen, die ein aufgeklärter Miniſter, Graf Chaptal, ihm auftrug, in den verſchiedenen Theilen des franzöſiſchen Reiches zu machen, an Ort und Stelle ſtudirt. Die Botanik und die Agrikultur haben gleichermaßen von dieſem heutzutage ſo leichten, Anfang dieſes Jahrhunderts ſo mühſamen Rundreiſen Nutzen gezogen. Ein berühmter engliſcher Agronom, Arthur Young, der Frankreich vier Sommer lang von 1787 bis 1790 durchſtreifte, erkannte zuerſt das Daſein der Olivenregion *), deren Grenze einer ſeiner würdigſten Nachfolger, de Gaſparin, noch ſchärfer beſtimmte. Nirgends iſt der Unterſchied zwiſchen dieſer und der ihr vorangehenden Region auffälliger, als wenn man die Rhône hinab oder auf der Eiſenbahn von Lyon nach Marſeille fährt. Von Valence ab folgt das Gleis in gewiſſer Entfernung dem linken Ufer des Stromes in das breite Becken, deſſen vornehmſte Stadt Montélimart iſt. Allmälig verengt ſich das Thal, auf dem rechten Rhôneufer zeigt ſich Viviers, von ſeiner alten Kathedrale überragt, die Ufer nähern ſich einander und der Fluß durchſchneidet eine enge Kluft, in der die Kunſt den Felſen eingeſchnitten hat. Eine Straße und eine Eiſenbahn liegen übereinander. Tritt man aus der Schlucht heraus, ſo öffnet ſich das Thal von neuem, und der Oelbaum zeigt ſich auf den Hügeln, welche das Dorf Donzère beherrſchen, man betritt die Mittelmeerregion. Der Kontraſt iſt packend; er überraſcht den ungebildetſten oder unaufmerkſamſten Reiſenden. Die Schlucht von Donzère ſcheidet den Norden vom Süden Frankreichs. Ueberall iſt die Olivengrenze die der Mittelmeerregion. Von Perpignan ab geht die

*) Siehe über dieſen Gegenſtand die Einleitung unter dem Titel: Die Pflanzengeographie und ihre neueſten Fortſchritte.

Kurve, welche dieſe Kultur umſchreibt, durch Arles-ſur-Tech und Olette in die öſtlichen Pyrenäen, Carcaſſonne im Aude-Departement; dann in die geſchützten Thäler der Cevennen eindringend, durchſchneidet ſie Saint-Chinian, Saint-Pons und Lodève im Hérault, Vigan und Alais im Gard, Joyeuſe, Aubenas und Beauchaſtel im Ardèche-Departement, wo ſie ihren nördlichſten Punkt bei 45° 50′ der Breite erreicht. Darauf geht ſie wieder nach Süden hinab, ſchneidet die Rhône bei Donzère, geht nach Nyons im Drôme, dann nach Siſteron und Digne in den Niederalpen, nach Bargemont und Graſſe im Var und nach Saorgio in den Seealpen hinab. Wir wollen ſie nicht weiter verfolgen; es ſei nur bemerkt, daß ſie am ſüdlichen Fuße der Apenninen hinzieht, nördlich von Florenz ſtreicht, durch Dalmatien geht, etwas ſüdlich den Meridian von Konſtantinopel ſchneidet und in Kleinaſien, ihrem urſprünglichen Vaterlande, endet. Von dort hat ſich der Oelbaum ſeit dem höchſten Alterthume allmälig nach Syrien, Paläſtina, Giechenland und dem nördlichen Afrika verbreitet, wo er von der cyrenäiſchen Pentapolis bis nach Marokko hinein vortrefflich gedeiht. In Spanien wird dieſer Baum auf der ganzen Oſtküſte von den Pyrenäen bis zur Straße von Gibraltar angebaut. Der Oelbaum umzieht demnach den Umkreis des Mittelländiſchen Meeres mit einem fortlaufenden Gürtel, der nur durch Aegypten unterbrochen wird, wo andere fruchtbare Kulturen ihn erſetzt haben, ohne ihn jedoch völlig auszuſchließen. Mit Recht werden demnach die Benennungen Mittelmeerregion oder Olivenregion von den heutigen Naturforſchern und Geographen als gleichbedeutend zugelaſſen.

Die meteorologiſche Beſchaffenheit der Mittelmeerregion bietet eine große Gleichförmigkeit dar, doch iſt ſie völlig verſchieden von der meteorologiſchen Ordnung Weſtfrankreichs und Weſteuropas. Von den Küſten Portugals bis zu denen Norwe-

gens beherrſcht der Einfluß des Ozeans alle übrigen. Die zwiſchenliegenden Gegenden beſitzen ein Klima, das ich ozeaniſch nenne im Gegenſatz zum mittelländiſchen Klima, welches um dieſes Binnenmeer herum herrſcht. Der Ozean wirkt nicht nur durch ſeine Maſſe und Ausdehnung dahin, das Klima von Weſteuropa völlig zu beherrſchen, noch mehr, eine Strömung heißen Waſſers, der Golfſtrom, vom Golf von Meriko ausgehend, beſpült ſämmtliche europäiſche Küſten. Einer ſeiner Arme bleibt im Meerbuſen von Biscaya hängen, windet ſich um die Weſtküſten Irlands und die Archipele Schottlands, ſtreicht zwiſchen den britiſchen Inſeln und Island hin, erreicht die Anländе Norwegens und verliert ſich im Weißen Meere und an der Weſtküſte Spitzbergens. Dieſer Strom lauen Waſſers erwärmt alſo ſämmtliche Küſten Europas; die Weſt- und Südweſtwinde, wahre Luftgolfſtröme, begleiten ihn auf ſeinen Kreuz- und Querzügen und ſind in der ozeaniſchen Region vorherrſchend. Da die Verdunſtung des Golfſtromes ſehr thätig iſt, ſo treiben dieſe Winde unaufhörlich Wolken zu, welche ſich, je mehr ſie in die kältere Luft des Kontinents dringen, in Waſſer auflöſen, daher gewöhnlich ein bedeckter Himmel und häufige Regenfälle, daher ein ziemlich gleichmäßiges Klima, indem die Südweſtwinde die Atmoſphäre im Winter erwärmen und im Sommer erfriſchen. Der oft wolkige Himmel widerſetzt ſich der Strahlung des Bodens im Winter und ſeiner Erwärmung im Sommer, daher bezüglich milde Winter und Sommer ohne große Hitze, eine mit Feuchtigkeit beladene Luft, d. h. ein gleichmäßiges oder Seeklima. In Irland, im Süden Englands, auf den Halbinſeln des Cotentin und des Finiſterra, auf den Inſeln des Aermelkanals und den Faröer iſt dieſes Klima am beſten charakteriſirt. Je mehr man ſich vom Meere entfernt und in den Kontinent vordringt, iſt der ozeaniſche Einfluß weniger vorwiegend, die Winter werden rauher, die Sommer heißer und die Luft

trockner. In der ganzen Region ſind die Nord- und Nordoſtwinde Gegner der Südweſtwinde, die Kälte- und Schönwetterwinde entſpringen in den Ebenen Rußlands und klären den Himmel auf, indem ſie die Wolken zurücktreiben, welche aus dem Atlantiſchen Meere aufgeſtiegen ſind und von den Weſtwinden unaufhörlich der Küſte zugetrieben werden.

Die meteorologiſche Beſchaffenheit der Mittelmeerregion iſt völlig verſchieden. Der herrſchende, der Nordweſtwind iſt der Miſtral im Süden Frankreichs, es iſt der Schönwetterwind. Sein Gegner iſt der Südoſt- oder Seewind, der Regenwind. Gerade umgekehrt wie im übrigen Frankreich ſind die Oſtwinde hier regneriſch, die Weſtwinde gar nicht. Der Regen, ſtatt ſich ziemlich gleichmäßig zwiſchen den verſchiedenen Jahreszeiten zu vertheilen, fällt namentlich im Herbſt und im Frühling, der Sommer iſt ſtets trocken und der Winter veränderlich. Die Regen ſind gußartig, wie die Gewitterplatzregen im Norden Europas, und die Regenmenge, welche die Erde in einem Jahre empfängt, iſt beträchtlicher als im ozeaniſchen Europa, obgleich die Zahl der Regentage weit geringer iſt. Daher im Norden unbekannte Wechſel von Trockenheit und Feuchtigkeit und in Folge davon reichliche Regengüſſe im Frühjahr und eine durch die Sommerhitze beſchleunigte Vegetation, bei Nord und Nordweſt ein heiterer Himmel und eine nächtliche Strahlung, die um ſo intenſiver, je trockner und durchſichtiger die Luft iſt. So folgen kühle Nächte auf heiße Tage und bezüglich kalte Winter haben Sommer im Gefolge, deren Mittel dem der tropiſchen Länder gleichkommt.

Man begreift, wie verſchieden derartige atmoſphäriſche Bedingungen von denen Weſteuropas ſind. Das Vorherrſchen des Nordweſt- und des Südoſtwindes iſt der herrſchende Zug deſſelben. Auch ſind es, während die Schiffbrüche auf dem Ozean hauptſächlich bei den Südweſtwinden ſtattfinden, die Nord-

weſtwinde, welche die Schiffe an die Küſten Afrikas treiben, wo die Rheden Algeriens, ſämmtlich in dieſer Richtung offen, den Schiffen, welche daſelbſt eine Zuflucht ſuchen, gar keinen ſichern Schutz gewähren. Anderſeits ſind es Südoſtwinde, welche jeden Winter gegen die ſandigen Geſtade der Camargue und des Languedoc die Schiffe treiben, welche an den Küſten Frankreichs von Windſtößen aus Südoſten überraſcht werden, die von überſchwemmenden Regengüſſen begleitet ſind. Die meteorologiſche Einheit des Mittelmeerbeckens iſt alſo eben ſo klar wie die der Weſtküſten Europas und dieſe beiden Regionen werden durch Unterſchiede getrennt, deren Aufzählung es mir ein Leichtes ſein würde zu vermehren.

Vom geologiſchen Geſichtspunkte aus haben die Ufer des Mittelländiſchen Meeres ein charakteriſtiſches Relief. Die Gebirgsketten laufen parallel mit der Küſte, ein ziemlich ſchmaler Landſtreifen trennt ſie vom Meere. So bieten die Ketten der Cevennen, der Seealpen, der Apenninen, der Dinariſchen Alpen, des Taunus, des Libanon, des Atlas und des ſüdlichen Spanien ſämmtlich dies auffallende Merkmal dar. Daraus folgt, daß, da die Entfernung der Waſſerläufe von der Quelle bis zur Mündung ſehr kurz iſt, nur wenig große Ströme ſich ins Mittelmeer ergießen. Der Ebro, die Rhône und der Nil ſind die einzigen ſchiffbaren, und auf der ganzen Küſte Afrikas von Marokko bis Aegypten iſt die Seybuſe bei Bona der einzige Fluß, welcher dieſen Namen verdient; die übrigen Waſſerläufe ſind weiter nichts als Gießbäche oder ephemere Bäche.

Ich kann hier nicht bei den geologiſchen Beziehungen der Küſten Frankreichs, Italiens, Griechenlands, Kleinaſiens und Nordafrikas verweilen. Ich eile, mich dem Studium der Vegetation zuzuwenden, deren Gleichförmigkeit ſchon lange das Auge der Naturforſcher auf ſich gezogen hat. Dieſelbe iſt derartig, daß das Mittelmeerbecken in der That ein Schöpfungszentrum, ver-

ſchieden von den umgebenden bildet, als ob die Küſten dieſes Binnenmeers nur die Ueberreſte einer ausgedehnten unter den Gewäſſern verſchwundenen Region wären, oder als ob die Vegetation, der Ausdruck der Bodenmiſchung und des Klimas, getreulich die phyſikaliſche und meteorologiſche Einheit, von der wir geſprochen, ausdrückte.

Wenn man auf einem jener ſchönen Dampfer der Kaiſerlichen Meſſagerien, welche mit einer ſo wunderbaren Regelmäßigkeit die Landungsplätze der Levante anlaufen, die Reiſe um das Mittelländiſche Meer macht, ſo iſt es unmöglich, nicht von der erſtaunlichen Gleichförmigkeit der Vegetation betroffen zu werden; ſie hört ſozuſagen erſt an den Küſten Syriens auf, wo der tropiſche Einfluß anfängt ſich fühlbar zu machen; immer aber werden die dürren Bodenflächen von denſelben Pflanzen eingenommen und die garrigue des ſüdlichen Frankreichs bietet überall ihren charakteriſtiſchen Anblick dar. Die immergrüne und Korkeiche, der Zürgelbaum [1], die Weißpappel, Aleppoföhre, der Feigenbaum, Mandelbaum, apolliſche Lorbeerbaum, Oelbaum, Bruſtbeerbaum, Johannisbrotbaum [2], bald in wildem, bald in kultivirtem Zuſtande, die beiden Sandbeerbaumarten [3], zwei Wachholder [4], die Phillyrea [5], die Myrte, der Granatbaum, die Maſtixbäume, Terpentinbäume [6], der Gerberſumach [7], die Geißklee- [8], Ginſterarten [9], der Gerberbaum [10], Chriſtdorn [11], Stinkbaum [12], die Zwergpalme [13], die Chriſtroſen [14], ſowie die duftenden Labiaten mit holzigem Stengel, Thymian, Rosmarin, Salbei und Lavendel, bilden den gemeinſamen Stock der Baumvegetation.

1. Celtis australis; 2. Ceratonia siliqua; 3. Arbutus unedo, A. andrachne; 4. Juniperus oxycedrus, J. phoenicea; 5. Phillyrea media, P. angustifolia; 6 Pistacia lentiscus, P. terebinthus; 7. Rhus coriaria; 8. Cytisus triflorus, C. argenteus, C. candicans, C. spinosus; 9. Genista hispanica, Spartium junceum, S. scorpius, S. linifolium; 10. Coriaria myrtifolia; 11. Paliurus aculeatus; 12. Anagyris foetida; 13. Chamaerops humilis; 14. Cistus monspellensis, C. salvifolius, C. albidus u. ſ. w.

Die Oleander ſchmücken mit ihren Blüthenbüſcheln das Bett der Gießbäche, und die Tamarisken[1] behaupten ſich auf den ſandigen Geſtaden, wo die Meerzwiebel[2] und die gelbe Narziſſe[3] ihre breiten Blätter entfalten. Wenn ſo viel Bäume und Sträucher Frankreich und Algerien gemeinſam ſind, ſo begreift man, wie viel Kräuterpflanzen ſich an den beiden Ufern des Mittelländiſchen Meeres finden müſſen; ich könnte ſie nicht aufzählen, ohne den Leſer mit einem langen Verzeichniſſe lateiniſcher Namen zu erſchrecken, welche nur für die Botaniker einen Sinn haben. Auf dem afrikaniſchen Ufer erwartet ſie eine Ueberraſchung, wieder ein Beweis einer gleichförmigen Vegetation. Kaum ans Land geſtiegen, glauben ſie bei jedem Schritte Arten zu erkennen, mit denen ſie vertraut ſind; ſie nähern ſich, gewiſſe aus der Ferne unſichtbare, in der Nähe ſichtbare Unterſchiede erwecken in ihrem Geiſte einigen Argwohn. Dieſe Arten ſind neu für ſie, allein ihren europäiſchen Verwandten ſo ähnlich, daß ſie zaudern, dieſelbe von letztern zu trennen. So iſt die Floa der Küſtenregion Algeriens nur eine Verlängerung derjenigen des ſüdlichen Frankreichs, und jede Provinz nimmt Theil an der Vegetation des nächſten europäiſchen Geſtades. Die Flor der Provinz Oran erinnert an die Spaniens, die Vegetation der Provinz Algier iſt diejenige, welche die meiſte Aehnlichkeit mit der Vegetation der Provence und des Languedoc darbietet, und die Nähe Siziliens macht ſich in der Konſtantines bemerkbar. Herr Coſſon, deſſen Flore d'Algérie die gelehrte Welt mit Ungeduld erwartet, beſtätigt dieſe Anſichten durch die unwiderleglichſten Ergebniſſe der Pflanzenſtatiſtik. So finden ſich unter 1428 Pflanzen, welche die Geſammtſumme der Arten bilden, die in der Provinz Konſtantine wachſen, 1056 im mit-

1. Tamarix gallica, T. africana u. ſ. w; 2. Scilla maritima; 3. Pancratium maritimum.

telländiſchen Europa wieder, die andern ſind im Orient vorhanden oder der Provinz eigenthümlich. Zwei amerikaniſche, aber im ganzen Umkreiſe des Mittelländiſchen Meeres naturaliſirte Gewächſe überraſchen das unaufmerkſamſte Auge durch die Seltſamkeit ihrer Formen, und ſie ſind es, welche die Maler vorzugsweiſe gern wählen, um die Phyſiognomie eines Landes zu kennzeichnen, das nicht das ihrige iſt; ich meine die mexikaniſche Aloe*) und die indiſche Feige.**) Selbſt die Dattelpalme ſollte nie auf den Landſchaften des algeriſchen Küſtenlandes figuriren, ihr wahres Vaterland iſt die Wüſte, wo ihre Früchte reifen, nicht das Tell, wo ſie nur ein unergiebiger Zierbaum iſt.

Die Gleichförmigkeit der Vegetation oder die botaniſche Einheit der Mittelmeerregion kann alſo nicht in Zweifel gezogen werden. Durch die Atlaskette vor dem ſengenden Hauche der Wüſtenwinde geſchützt, treffen die Gewächſe am afrikaniſchen Geſtade das Klima der Provence wieder an, bald aber ſtoßen ſie auf den Wall des Atlas, wo ſie der Strenge der Winter nicht widerſtehen. Jedoch überſchreiten einige die Kette, halten aber am Rande der Wüſte inne, wo die Hitze und Trockenheit der Luft, verbunden mit der Salzigkeit des Bodens, mit ihrem Daſein unverträgliche Bedingungen ſchaffen. Eine kleine Anzahl dringt mehr oder minder weiter in die Sahara vor; es ſind dies namentlich Salzpflanzen, welche empfänglicher für die Gegenwart einer gewiſſen Menge Seeſalz in der Miſchung des Bodens, als für die meteorologiſchen Einflüſſe ſind, welche ſo mächtig auf die Mehrzahl der Gewächſe einwirken.

Befragen wir die Zoologie, ſo wird ſie uns ebenſo wie die Botanik antworten. Eine Maſſe von Vögeln wandert von Frankreich nach Algerien, eine große Anzahl von Thieren und Inſekten findet ſich in beiden Ländern wieder. Aber, wird man

*) Agave americana. **) Opuntia ficus indica.

sagen, der Löwe, der Panther, die Tigerkatze,*) die Hyäne, der Schakal, der Goldfuchs,**) die berberische Genette***) haben nie im Süden von Frankreich existirt. Vor einigen Jahren noch ließ sich diese Meinung hören, jetzt nicht mehr. Man findet in den zahlreichen Höhlen unserer mittägigen Gegenden Gebeine dieser großen Fleischfresser. Daß die Arten völlig eins mit denen Algeriens wären, möchte schwer zu behaupten sein, denn wie ein Thier vollständig wieder zusammensetzen, dessen weiche Theile und dessen Haarfarbe verschwunden sind? Doch läßt sich versichern, daß die fossile und lebende Art sich sehr ähnlich sind und in derselben Geschlechtsgruppe einander sehr nahe stehen. Uebrigens haben alle diese Artenunterscheidungen viel von ihrer Bedeutung verloren, seit die Naturforscher so ziemlich darüber eins sind, mit Herrn Darwin zuzugeben, daß es gar keine Arten giebt, sondern nur Thier- und Pflanzenformen, welche durch Zeit und äußere Einflüsse veränderlich sind. Daß die Gebeine der in den Höhlen des südlichen Frankreichs gefundenen Fleischfresser sich ein wenig von denen der lebenden Fleischfresser Algeriens unterscheiden, wer könnte sich darüber wundern? Man kann nicht behaupten, daß dies nicht dieselben durch die langsame Einwirkung der Zeit in einem ähnlichen, aber von dem der nördlichen Ufer des Mittelländischen Meeres verschiedenen Mittel veränderten Thiere sind. So begegnet man Knochen von Löwen, Hyänen, Panthern, Hirschen und Damhirschen in den Höhlen des südlichen Frankreich, doch begegnet man daselbst auch Knochen von Bären, Renthieren und Bisamochsen, Thieren, welche in Afrika unbekannt sind. Letztere Knochen erklären uns das Verschwinden der Affen, Löwen, Panther und Hyänen; diese sind während der Kälteperiode, einer Folge der Ausdehnung der Gletscher,

*) Felis serval. **) Vulpes niloticus. ***) Genetta afra.

umgekommen, welche den Bären, Renthieren und dem Biſamochſen, Thieren, welche ausſchließlich den nördlichen Ländern angehören, geſtattet hat, in den Ebenen des mittäglichen Frankreichs zu leben und ſich fortzupflanzen. Wir wiſſen jetzt Dank den mit dieſen Knochen zuſammengefundenen Steinärten und Steinmeſſern, Dank den ſehr gut zu erkennenden Zeichnungen, womit die Renthier- und Hirſchgeweihe geziert ſind, daß der Menſch gleichzeitig mit dieſen erloſchenen Thieren dageweſen iſt. Hätten ſie der Kälte widerſtanden, ſo würden ſie vor der Civiliſation geflohen ſein. Löwe, Hyäne und Panther könnten in den Cevennen ſo gut wie im Atlas leben; das Klima iſt in verſchiedenen Höhen in beiden Gebirgsketten nahezu daſſelbe, allein der geſittete Menſch duldet nicht die Gegenwart dieſer unbequemen Gäſte. Man kann alſo ſagen, daß die großen Fleiſchfreſſer gleichzeitig mit dem Menſchen im ſüdlichen Frankreich vorhanden geweſen ſind; ſie ſind zur Gletſcherepoche verſchwunden. Die Fortſchritte der europäiſchen Geſittung würden genügt haben, ſie zu vernichten, während die muſelmaniſche Barbarei ihre Vermehrung in einer wenig bewohnten, aber von großen, ſchlecht bewachten und ſchlecht vertheidigten Schafheerden durchzogenen Gegend begünſtigte. In Algerien ſind die großen Vernichter der Löwen die Franzoſen. Kurz, die zoologiſche Einheit der Mittelmeerregion iſt eben ſo offenbar, wie die botaniſche Einheit, und indem ich dieſen Satz behaupte, bin ich glücklich, mich auf die Autorität eines allzu beſcheidenen Gelehrten, des Doktor Lartet, zu ſtützen, des berechtigten Fortſetzers jener zugleich ſtrengen, ſcharfſinnigen und kühnen Studien, deren Vorbild uns Cuvier, Richard Owen und de Blainville hinterlaſſen haben.

Die Geſundheit des Menſchen iſt das Spiegelbild des Mittels, in dem er lebt, und ſeine Krankheiten wechſeln je nach den Urſachen, welche ſie hervorrufen. Da die Mittelmeerregion ſich

von Mitteleuropa durch das Klima, die phyſiſche Bodenbeſchaffenheit, die Flora und Fauna unterſcheidet, ſo müſſen auch die Krankheiten, mit denen die mittelländiſchen Völker behaftet ſind, ſich von denen der ozeaniſchen Regionen unterſcheiden, und thun es in der That. Der Einfluß der Race tritt zu den äußern Einflüſſen hinzu; die lateiniſche Race iſt es, welche an den Ufern des Mittelmeeres herrſcht, und ſelbſt der Araber leitet ſeinen Urſprung aus der Afrika zunächſtliegenden aſiatiſchen Gegend her. Ein Kind der Wüſte, iſt er vom Morgen- nach dem Abendlande in jene weiten, unbewohnten Gegenden eingedrungen, wo ſein Hang zum Wandern auf keine Hemmniſſe ſtößt und wo die Erde dem gehört, der ſie einnimmt. Hippokrates, der Vater der Heilkunde, hat das Bild der Krankheiten der Mittelmeerregion entworfen. Die Krankheiten des alten Griechenland ſind noch die dieſer ganzen Region. In den von unſern Militairärzten in Afrika aufgenommenen Beobachtungen hat der gelehrte Kommentator des Hippokrates, Herr Littré, ein ganz ähnliches Portrait der hippokratiſchen Krankheiten gefunden. Hierin liegt auch die Berechtigung der mediziniſchen Schule von Montpellier; in den Mittelpunkt einer mediziniſchen Region, verſchieden von denen der Schulen von Paris und Straßburg, verſetzt, ſtudirt ſie im Norden ſeltene oder unbekannte Krankheitsformen. Auch treffen unſere Armeeärzte zu Lande und zu Waſſer, welche die Anforderungen des Dienſtes faſt immer in wärmere Gegenden als das nördliche Frankreich rufen, in dieſen Ländern und beſonders in Algerien all' jene intermittirenden, Gallen- und Ruhr-Fieber wieder an, welche den herrſchenden Zug der mittelländiſchen Krankheitslehre bilden. Andere Krankheiten beobachtend, wie der Meteorolog ein anderes Klima, der Botaniker andere Pflanzen und der Zoologe andere Thiere beobachtet, hängt der Arzt von Montpellier einer mediziniſchen Doktrin an, welche verſchieden von der von Paris und von den Schulen

im Norden Europas ist. Tagtäglich den ungeheuren Einfluß der Luft, des Wassers und der Oertlichkeiten konstatirend, bewundert er Hippokrates und setzt unter seine Büste das etwas hochtrabende Epigraph: Olim Cous, nunc Monspeliensis Hippocrates.*) Der Arzt des Nordens gesteht, da er in den Beschreibungen des Hippokrates das Bild der Symptome, welche er alle Tage beobachtet, nicht erkennt, dem Greise von Kos nur einen Tribut traditioneller Achtung oder gesänftigter Bewunderung zu. Daher verschiedene medizinische Doktrinen, die einen wie die anderen zum Theil wahr. In der Medizin ändern sich die Theorien, voreilige und flüchtige Generalisationen, je nach dem Ort und wechseln mit der Zeit. Genug; das Gesagte zusammenfassend, ziehe ich den Schluß der Einheit des Mittelmeerbeckens als des bestfestgestellten von allen denen, welche man bisher auf der Oberfläche des Erdballs erkannt hat, denn sie leitet sich her aus dem Klima, den physischen Bodenverhältnissen und der vergleichenden Fauna, Flora und Krankheitslehren.

Die untere Region der Hochebenen.

In Algerien steht die Mittelmeerregion nicht in unmittelbarer Berührung mit der Sahara- oder Wüstenregion; eine Gebirgskette, der Atlas, trennt sie davon. Allein der Atlas erhebt sich nicht schroff aus der Ebene, eine Reihe allmäliger Stufen rollt sich auf beiden Abhängen der Kette ab, und wir wollen diese Zone mit Herrn Cosson die untere Region der Hochebenen nennen. In der Provinz Konstantine setzt sie sich mit der bergigen Region Kabyliens und dem Massiv der Uled-Sultan fort. Weite nackte Flächen, mit Schotts oder Salzseen besäet, von Baumvegetation entblößt, Sommers

*) „Hippokrates, vormals zu Kos, nun zu Montpellier."

von ungeheuern Heerden durchzogen, deren Zahn die Pflanzen bis zur Wurzel benagt, kahle Berge, ſchroff aus dieſen horizontalen Flächen ſich erhebend: das iſt der allgemeine Anblick. Die mannichfaltigen Kulturen der Mittelmeerregion ſind verſchwunden, die Gerſte iſt die einzige Getreideart, welche ihre Körner ſicher zur Reife bringt. Der Weinſtock und der Oelbaum gerathen an vielen Punkten und ſind dazu beſtimmt, eines Tages die Blöße jener Plateaus zu decken, welche das freie Weiderecht der Heerden und die arabiſche Sorgloſigkeit ihres Laubes beraubt haben.

Doch trifft man auf dieſen wie auf ein Piedeſtal geſetzten Bergen noch einige von den Eingeborenen vergeſſene Cedernwälder an. Die ſchönſten ſchmücken die Kämme und ſteigen in die Schluchten des Chellalah bei Bathna hinab, desgleichen ſieht man ſolche im Djurdjura und um Teniet-el-Had ſüdlich von Milianah. Welcher Gegenſatz zwiſchen dieſen prachtvollen Wäldern und den dürren Hochebenen, welche dahin führen! Jung haben die Cedern des Atlas eine pyramidale Form, wenn ſie ſich aber über ihre Nachbarn oder den ſie ſchützenden Felſen erheben, ſo beraubt ein Windſtoß, ein Blitzſtrahl, ein Inſekt, welches die Endſproſſe durchſticht, ſie ihrer Spitze, der Baum iſt ſeiner Krone beraubt. Alsdann breiten die Aeſte ſich horizontal aus und bilden übereinander gelagerte Laubflächen, den Augen des Wanderers, welcher unter dieſen für die Strahlen der Sonne undurchdringlichen Gewölben im Dunkel dahinſchreitet, den Himmel verbergend. Von der Höhe eines erhabenen Gebirgsgipfels iſt das Schauſpiel noch großartiger. Dieſe horizontalen Flächen gleichen dann Raſenplätzen vom dunkelſten Grün oder von einer meergrünen Farbe wie der des Waſſers, beſäet mit aufgeſetzten, eiförmigen und violetten Kegeln; das Auge taucht in einen Abgrund von Grün, in deſſen Tiefe ein unſichtbarer Bergſtrom brauſt. Oft zieht eine ſo-

lirte Gruppe die Blicke auf ſich. Man nähert ſich, und ſtatt mehrer Bäumen befindet man ſich einem einzigen, früher von den Römern oder den erſten arabiſchen Eroberern gefällten Stamme gegenüber; der Stamm hat am Fuße wieder ausgeſchlagen, ungeheure Aeſte ſind aus dem alten Stumpfe hervorgeſproſſen, jeder dieſer Aeſte iſt ſelbſt ein hochſtämmiger Baum, und die ungeheuren, rings um die verſtümmelten Stämme ausgebreiteten Laubfächer beſchatten weithin die Erde. Einige dieſer Cedern ſind ſtehend abgeſtorben, ihre Rinde iſt abgefallen, und Pflanzenſkelette, ſtrecken ſie nach allen Seiten ihre weißen und hagern Arme aus. Die Cedern Afrikas erwarten noch ihren Maler. Marilhat allein hat uns die des Libanon bewundern laſſen, ſeine Nachfolger aber kneipen ſich in Barbiſon ein und ſind auf die Rinde von zwei, drei Eichen im Walde von Fontainebleau verſeſſen, die der Kunſtliebhaber auf jeder unſerer Ausſtellungen immer wieder wie alte Bekannte begrüßt. Hervorragende Künſtler vergeuden eine beträchtliche Summe von Talent damit, dieſelben Formen wieder darzuſtellen, während hundertjährige Cedern ungekannt in den Schluchten des Atlas leben und ſterben, wo ihre Schönheit nur von den ſeltenen Reiſenden bewundert wird, welche ſich in dieſe Gebirge wagen.

Der Charakterbaum der Hochebenen iſt der Betum oder Piſtazienbaum des Atlas.*) Statt wie die Ceder in Wäldern zu leben, iſt er Einſiedler; hie und da bemerkt man ſeinen gerundeten Wipfel, von dem die Araber die Früchte pflücken. Eine beſondere Eſche**), zwei Wachholder***), Tamarisken an den Ufern der Salzſeen, ſind ebenfalls in dieſer Zone verbreitet, wo man die meiſten Waldhölzer der Mittelmeerregion

*) Pistacia atlantica.
**) Fraxinus dimorpha.
***) Juniperus oxycedrus, J. phoenicea.

wiedertrifft. Zwei Kräuter, das Alfa*) und ein weißlicher Beifuß**), bedecken oft ungeheure Flächen mit einem einförmigen Teppich.

Die Wüſtenregion.

Es iſt Zeit, die Sahara zu betrachten. Verſetzen wir uns nach Bathna, 120 Kilometer ſüdlich von Konſtantine. Wir haben die Region der Hochebenen zurückgelegt, die Stadt Bathna liegt am Ende der letzten dieſer allmäligen Flächen 1060 Meter über dem Meere. Im Nordweſten erheben ſich die Kämme des Atlas, mit Cedern gekrönt, welche ſich am Himmel abheben. Die Pyramide des Dſchebel Tugur, ähnlich den Piks der Pyrenäen und von den algeriſchen Koloniſten mit dem Namen des Zederpiks bezeichnet, beherrſcht das ganze Maſſiv. Gegen Südoſten erſtrecken ſich die Auresgebirge mit gerundeten Formen und mit Gehölzen von immergrünen Eichen und Aleppoföhren bekleidet. Das alte Lambeſſa liegt in einer Falte derſelben verſteckt. Die Wälle des römiſchen Lagers ſind vollkommen ſichtbar, die würfelförmige Maſſe des alten Prätoriums nimmt den Mittelpunkt deſſelben ein. Vier noch ſtehende Triumphbogen, Tempel, ein Aquädukt, Moſaiken, zahlloſe Grabſteine, Vorpoſten, mehr als ſiebenhundert von Herrn Léon Renier wiederhergeſtellte Inſchriften: das ſind die Ueberreſte einer Stadt, welche eine ungeheure Fläche bedeckt und deren Bevölkerung nicht unter 40000 Seelen betragen haben kann. Tritt man gegen Nordweſten aus dem Lager von Lambeſſa heraus, ſo verfolgt man eine lange Reihe von Gräbern. Am äußerſten Ende inmitten der Gerſtenfelder, aus denen ſich Wolken von Lerchen erhoben, wanderte ich der Pyramide des Flavius Mari-

*) Stipa tenacissima.
**) Artemisia herba alba.

mus, Präfekten der dritten Legion Auguſtus', zu. Dieſes Denkmal fiel in Trümmer, Herr Carbuccia, Oberſt und Alterthumsforſcher, ließ es wieder herſtellen, und den 4. März 1849 defilirte die Beſatzung von Bathna an der reſtaurirten Pyramide vorbei, welche ſeit ſo vielen Jahrhunderten die Gebeine des Anführers der berühmten Legion deckt. Gewiß, wenn je Soldaten würdig waren, einem römiſchen General Ehren zu erweiſen, ſo ſind es die Soldaten dieſer afrikaniſchen Armee, welche der Barbarei ein neues Frankreich dem erſten gegenüber am Ufer des Mittelländiſchen Meeres abgerungen hat, das von neuem die große Weltſtraße geworden iſt. Durch ihre Feſtigkeit die Araber im Zaume haltend, haben ſie wie ihre Vorgänger Straßen eröffnet, Brücken gebaut, Aquädukte aufgeführt, Städte gegründet. Wenn man das römiſche Lager von Lambeſſa erblickt, an die Bürgerſtadt ſtoßend, und Bathna, nach demſelben Plane erbaut, ſo erkennt man das Werk deſſelben politiſchen und militairiſchen Genies. In Afrika hat die Armee, nützlich, thätig, arbeitſam, eine hohe moraliſche Bedeutung; ſie iſt zugleich erobernd und civiliſirend, Schützerin der ſeßhaften Bevölkerung und furchtbar allein für den umherſchweifenden, raubenden und fanatiſchen Araber, eine gleich den Indianern Nordamerikas wider jede Geſittung ſich auflehnende Race, welche unvermeidlich dazu beſtimmt iſt, aus dem Lande, das ſie ſo lange ſchon zu Grunde richtet, zu verſchwinden.

6 Kilometer ſüdlich von Bathna befindet ſich ein breiter gedrückter Hügelkamm, der ſich mit der Ebene, über der er ſich nur etwa 100 Meter erhebt, vermiſcht. Dort iſt der Scheidungspunkt der Gewäſſer, welche im Norden dem Mittelländiſchen Meere, im Süden einem andern Meere zufließen, das nicht mehr exiſtirt, jenem Meere, welches ehemals die Wüſte Sahara bedeckte. Der Cedernpik ſcheint wie ein rieſiger Markſtein auf die Grenze geſtellt zu ſein, die Gewäſſer ſeines Nordabhanges

fallen durch die blaue Schlucht dem Rummel und dem Mittelländiſchen Meere zu, die des Südabhanges durch die Cedernſchlucht in den Bergbach, der unter der Brücke von El-Kantara wegſtreicht. Nachdem man den Sattel überſchritten hat, iſt eine Karawanſerei, die von Kſur, der erſte Poſten, dem man begegnet. Den Kreidemergeln entrinnen prächtige Quellen, welche den 18. November 1863 eine Temperatur von 17 Graden bewahrten, obgleich die der Luft nur 10 Grade betrug. Ungeheure Heerden weißer Schafe und ſchwarzer Ziegen, von ihren arabiſchen Hirten gefolgt, ſtiegen in die Schluchten hinab, ohne ſich zu verwirren, und ſahariſche Frauen, welche an den Ohren große kreisrunde Ringe trugen, füllten Schläuche, welche ſie auf Eſel luden. Es war eine bibliſche Scene, in eine großartige und ernſte Landſchaft eingerahmt; in der Ferne verſchwommen gen Weſten die geniedrigten Gipfel des Atlas und gen Oſten die des Aures am Horizont, vor uns dehnte ſich eine nackte mit magern Getreidefeldern beſäete und durch den Judenpaß abgeſchloſſene Ebene aus. Nachdem wir denſelben überſchritten hatten, gelangten wir an den Poſten der Tamarinden. Der dem Cedernpik entſprungene Bergbach, angeſchwellt von den Quellen des Kſur, fließt ſtets in Mergeln hin, in die er ſich ein tiefes Bett mit ſenkrechten Staffeln gegraben hat. Große behauene Steine, die einen aufrecht und die Pfoſten der Thore bezeichnend, die meiſten auf dem Boden liegend, zeigen einen alten Römerpoſten an, und die franzöſiſche Karawanſerei trägt den Namen des Tamarins der zahlreichen Tamarisken*) wegen, welche die Ufer des Bergbaches einfaſſen. Die Tamarins befanden ſich noch 790 Meter über dem Meere. Der Himmel war ſchwarz auf der Seite von Bathna, blau nach der Sahara zu, eine laue Luft kam uns von Süden entgegen, wir empfanden das Nahen der Wüſte.

*) Tamarix gallica.

Nach den Tamarinden ſteigt die Straße die von Regenſchluchten zerriſſenen Abhänge nackter, baumloſer Berge ohne andere Vegetation hinab, als die Stöcke der durch ihre Dornen oder ihre Härte gegen den Zahn der Schafe und Kamele geſchützten Sträucher. Ueberall haben die ephemeren Gewäſſer der Winterregen den Boden zerklüftet und die mannichfach gefärbten Mergel bloßgelegt. Keine Vegetation kann ſich auf dieſem von der Sonne zerklüfteten Thonboden feſtſetzen. Es iſt ein troſtloſer Anblick, der an die Beſchreibungen des ſteinigen Arabiens erinnert. Alsbald langt der Weg bei der Verbindung der beiden Bäche an, der römiſche Poſten ad duo flumina ſtand am Zuſammenfluſſe. Vor uns befindet ſich ein mächtiger Berg, der Metlili, beſtehend aus konzentriſchen, tief zerklüfteten und den Blättern einer ungeheuern Artiſchoke ähnelnden Schichten; zur Linken thürmt ſich eine fortlaufende Felſenmauer, der Dſchebel Gauß, auf. Plötzlich erſcheint eine Spalte mitten in der Mauer, es iſt eine Alpenkluſe, ein Pyrenäenthor, die Rolandsbreſche, nach Afrika verſetzt, für die Araber iſt es der Mund der Wüſte. Der Gießbach und der Telegraphendraht gleiten in die Schlucht, ein paar krüppelhafte Palmen kommen an den Ufern des Waſſers zum Vorſchein, eine Römerbrücke von einem einzigen Bogen überſchreitet den Bach am ſchmalſten Punkte, ſenkrechte und erdharzfarbige Felſen ſcheinen den Reiſenden zu bedrohen. Nach einigen Windungen, welche den Ausgang verſtecken, öffnet ſich der Engpaß, und die Oaſe von El-Kantara, die erſte der Wüſtenoaſen, zeigt ſich vor unſern Augen. Ein Dattelwald breitet ſich vor uns aus. Gekrönt von einem Buſche grüner Palmzweige, unter denen gelblichrothe, mit faſt reifen Datteln beladene Kolben hingen, ſchien jeder Baum eine ſchlanke Säule zu ſein, welche ihr zierliches, aus Blättern und Früchten beſtehendes Kapitäl in die Lüfte hob. Im Schatten dieſer Palmen bildeten Aprikoſen, Feigen, Gra-

naten und indiſche Feigen ein dichtes Dickicht. Es war eine neue Welt, erhellt von einer glänzenden Sonne, welche an einem Himmel von Azur funkelte. Der Dſchebel Ganß hält die Wolken auf, welche vom Atlas kommen, ſagen die Araber. Die heiße und trockne Luft der Wüſte löſt, indem ſie ſich längs der Gebirgswände erhebt, den Waſſerdampf auf, woraus die in kälteren Regionen erzeugten Wolken beſtehen, ſagt die heutige Wiſſenſchaft. Der Himmel, der Boden, die Vegetation haben ſich verändert und mit ihnen die Behauſungen der Bewohner. Die Häuſer, einen viereckigen Hof umgebend, ſind aus grauen, an der Sonne getrockneten Ziegeln gebaut, niedrig, von einer Terraſſe überragt und von ſchmalen Schießſcharten durchbrochen. Die alten Wachtthürme fallen in Trümmer. Früher, ehe Frankreich den friedlichen Berber, den Bebauer der Oaſis, ſchützte, dienten ſie dazu, von weitem die nomadiſirenden Araber anzuzeigen, welche zweimal im Jahre den Mund der Wüſte durchzogen, um im Winter die Weiden der Sahara und im Sommer die des Gebirges zu gewinnen.

Auf den Grenzen der Wüſtenregion gelegen, hat dieſe Oaſe etwa 5 Kilometer Länge und zählt 76,000 Palmen. Herr Henri Fournel, der erſte Geologe, der in dieſe Gegenden im Frühjahr 1844 mit der vom Herzog von Aumale befehligten Expeditionskolonne vorgedrungen iſt, nennt El-Kantara mit Recht das Hyères der Sahara. Unter 35° 16′ der Breite, reifen die Datteln kaum, ebenſo iſt das Becken von Hyères der nördlichſte Punkt, wo der Baum kultivirt werden und den Winter ohne Schutz zubringen kann. Die 60,000 Datteln von Elche im Königreich Valentia in Spanien unter 39° 44′ der Breite bilden die einzige europäiſche Oaſe; die Natur des Bodens, die Seltenheit der Regengüſſe, die Expoſition, die Klimahitze, die Gegenwart einer gewiſſen Anzahl ſahariſcher Pflanzen geben Rechenſchaft von dieſer Ausnahmekultur. Damit der Dattel-

baum ſeine Früchte vollſtändig zur Reife bringe, muß man bis zum 33. Grade der Breite in die Sahara vordringen. Dort werden die Datteln geerntet, welche wir unter dem Namen tuneſiſche Datteln erhalten. Die beſten kommen aus der Oaſe Tuat, 27° 15′ der Breite, d. h. 8° ſüdlich von El-Kantara und in gleicher Höhe mit dem Meere. Nach den Beobachtungen und Berechnungen von Herrn Paul Marès befindet ſich die Karawanſerei von El-Kantara noch 517 Meter über dem Mittelländiſchen Meere. Sie nimmt das äußerſte Ende eines weiten, von tafelförmigen Bergen umſchriebenen Plateaus ein. Die gewöhnliche Straße verlaſſend, ritten wir den heißen Gewäſſern von Hammam Sid-el-Hadj zu, deren Temperatur 41 Grade beträgt, und zogen am Fuße eines Berges, des Dſchebel El-Mela, entlang, welcher Salzlager enthält, welche von den Arabern zu Tage gefördert werden. Eine Zeit lang zogen wir zwiſchen den Tuffen oder Travertinſteinen hin, welche von Mineralwaſſern abgelagert ſind, die ehemals gleich denen von Hammam floſſen; ſie ſind verſiegt, indem ſie dieſe unwiderleglichen Spuren ihres Daſeins zurückließen. Hierauf betraten wir ein Gebirge, welches aus grauen, blauen, gelben und rothen Mergeln, vermiſcht mit Puddingen und Kalken, beſteht und von den Gewäſſern, welche zur Regenzeit von dem Salzberge herabkommen, zerklüftet wird. Die Klüfte von 50 bis 60 Meter Tiefe waren ſo dicht bei einander, daß man mehre Tage gebraucht haben würde, um den nur ein paar Kilometer entfernten Fuß des Berges direkt durch dieſes Labyrinth tiefer, durch ſchneidige Kanten getrennter Einſchnitte zu erreichen. Es ſind Winterregen, welche zuweilen in jahrelangen Zwiſchenräumen fallen, welche derartige Wirkungen hervorrufen. Möchten die Geologen, welche von der ausfreſſenden Thätigkeit der Regenwaſſer ſprechen wollen, doch die jämmerlichen Beiſpiele bei Seite laſſen, welche ſie zur Unterſtützung ihrer Beweiſe an-

führen, möchten ſie Algerien beſuchen und ſich von der zerklüfteten Gegend der Dſchebel El-Mela und der Gebirge Kabyliens begeiſtern laſſen; dort werden ſie ſehen, wie die eroſive Kraft der Gewäſſer vor unſern Augen ein ebenes Plateau in ein Maſſiv eben ſo mannichfach geſtalteter Berge umwandelt, wie die, welche von der Aufrichtung und Brechung der Schichten herrühren.

Die Nacht überraſchte uns inmitten dieſer Schluchten; allein unſere Mauleſel folgten inſtinktmäßig der Spur derer, welche ihnen vorangegangen waren. Wir gelangten ſehr ſpät an den Rand des ungeheuern kieſeligen Bettes des Ued El-Kantara, welcher den Namen des Ued El-Utaïa der Gewohnheit der Araber gemäß annimmt, welche ein und demſelben Fluſſe nacheinander die Namen der Oertlichkeiten geben, welche er durchſchneidet. Auf der andern Seite fanden wir die Karawanſerei von El-Utaïa, neben einer ehemaligen Oaſe gelegen, deren Palmbäume gegen 1830 während der Bürgerkriege der Araber gefällt ſind. Dank der franzöſiſchen Herrſchaft erſteht die Oaſe wieder, und die fruchtbare Ebene El-Utaïa erwartet nur die Hand des Menſchen, um ſich mit den reichſten Ernten zu bedecken. Ein großer Induſtrieller, Herr Jean Dollfus, beabſichtigt dort in großem Maßſtabe die Kultur der Baumwolle zu verſuchen. Die Frage der Bewäſſerung iſt die einzige, welche zu löſen iſt, der Himmel und der Boden laſſen nichts zu wünſchen übrig. Die Ebene von El-Utaïa iſt von Bergen umgeben, welche ſie vollſtändig begrenzen, einen runden Ausſchnitt ausgenommen, welcher in das Becken des Hodna führt, deſſen Mittelpunkt von einem großen Salzſee eingenommen wird.

Als wir den 21. November mit Sonnenaufgang von El-Utaïa aufbrachen, war der Himmel rein, die Luft ruhig, die Temperatur 10 Grade unter Null. Der Rauch der zerſtreuten arabiſchen Bivouaks in der Ebene dehnte ſich horizontal in ſchwacher Höhe vom Boden und bildete ein bläuliches Band

längs der Berge, welche uns von der Sahara ſchieden. Der Ausſchnitt, welcher in das Hodna führt, war nicht mehr da, die Mauer, welche die Ebene umgiebt, ſchien vollſtändig zu ſein. Bald jedoch unterſchieden wir zu unſerer großen Verwunderung Löcher in den Felſen nach Nordweſten, dieſe Löcher vergrößerten ſich immerfort und ſtrebten ſich zu verbinden, die Berge nahmen die Form von Bäumen oder umgeſtülpten Pyramiden an. Allmälig vermiſchten ſich die Löcher, und es kamen Breſchen zum Vorſchein; dieſe Breſchen verbreiterten ſich zuſehends, und die Felswände, welche ſie trennten, verſchwanden eine nach der andern. Endlich verſchwand die Bergkette auf dieſer Seite, die Oeffnung, welche in das Hodna führt, war wieder hergeſtellt, wir waren durch eine ſeitliche Luftſpiegelung getäuſcht worden.

Endlich langen wir am Ende dieſer eintönigen Ebene an, hinter der uns die Sahara erſcheinen ſollte. Wir überſchreiten einen Bergbach, deſſen Staffeln mit den rankenden Stengeln der Purgirgurke bekleidet ſind, und ſteigen den Paß von Sfa hinan, indem wir der ſchönen von der franzöſiſchen Armee gezogenen Straße folgen. Blühende Pflanzen wiegten ſich hie und da auf den Felſen, wir waren abgeſtiegen, um ſie zu pflücken. Auf der Spitze angelangt, hielten wir an. Ein großer Kreisbogen dehnte ſich vor uns aus, eine violette Ebene begrenzend, eben wie das Meer und am Horizont mit dem blauen Himmel ſich miſchend: es war die Sahara. Der Bogen ſtützte ſich im Oſten gegen die Kette des Aures, im Weſten gegen die der Ziban, von der einige in der Nähe von Biskra liegende Vorſprünge wie Klippen über dieſem Meere auftauchten, das in einem Augenblicke der Ruhe geronnen zu ſein ſchien. Das wirkliche Meer ſchauert ſtets auf der Oberfläche, ein leichtes, für das Auge unmerkliches Schaukeln treibt die von einem Schaumſtreifen geränderte verlaufende Welle dem Geſtade zu. Hier nichts dergleichen, es iſt ein regungsloſes, ein verſteinertes

Meer oder vielmehr der ebene Grund eines Meeres, deſſen Gewäſſer verſchwunden ſind. Die Wiſſenſchaft lehrt es uns, und wie immer iſt der Ausdruck der Wirklichkeit maleriſcher, ergreifender, als alle von der Einbildungskraft geſchaffenen Vergleiche. Zu unſern Füßen verbarg uns ein kieſeliges, zerſchründetes Plateau mit erhobenen Rändern die Anſicht von Biskra, lange ſchwarze Karawanen zeichneten die Windungen der Straße und hoben ſich kräftig auf dem gelben Hintergrunde des Terrains ab. Wir überſchritten unſererſeits dieſes Plateau unter den Gluten einer Novemberſonne, welche mit denen der Auguſtſonne des ſchönen Frankreichs wetteifern konnte, und um Mittag langten wir in Biskra an.

Die Stadt Biskra, unter dem 35. Grade der Breite und 125 Meter über dem Meere gelegen, iſt die Hauptſtadt eines ausgedehnten Diſtrikts, welcher zahlreiche Dörfer umfaßt, deren jedes ſich ein Zab, im Plural Ziban nennt. Davon hat der Diſtrikt auch ſeinen Namen erhalten. Biskra war ein römiſcher Poſten, der ad Piscinam hieß, vom Namen einer Quelle heißen Waſſers, welche 6 Kilometer entfernt iſt und von den Arabern mit dem Namen Aïn-Salahin bezeichnet wird. Salomo, Beſieger der Mauren des Aurès im 4. Jahrhundert, machte dieſe Provinz den Römern tributpflichtig. „Vectigalem Romanis fecit idem provinciam Zabam trans montem Aurasium sitam," ſagt Prokop.*) Der Chef des Diſtrikts nahm den Titel praefectus limitis Zabensis an. Die Provinz kam mit dem ganzen Lande unter die Botmäßigkeit der Araber, dann der Türken, deren verfallenes Fort noch auf einem Hügel im Norden der Stadt zu ſehen iſt. Den 18. Mai 1844 ward ſie vom Herzog von Aumale eingenommen. Biskra beſteht jetzt aus einer franzöſiſchen Stadt, welche neben dem Fort Saint-Germain gruppirt

*) De bell. Vand., lib. II., cap. XX.

iſt, ſo genannt zu Ehren eines Kommandanten des Kreiſes Biskra, der im Jahre 1849 in Folge der Inſurrektion von Zaatcha getödtet wurde. Im Süden der Stadt dehnt ſich die Oaſe, d. h. der Palmenwald, auf dem rechten Ufer des Fluſſes aus. Die Zahl der Dattelbäume beläuft ſich auf mehr als 110,000; und mehre Dörfer ſind inmitten der Gärten verſteckt. Der Ableitungskanal, auf Veranſtaltung des Militairgenies gebaut, entnimmt dem Ued Biskra das nöthige Waſſer zur Bewäſſerung. Neben dem Fort befindet ſich ein großer, von bedeckten Gallerien umgebener viereckiger Platz, auf der einen Seite erhebt ſich die Kirche und gegenüber liegt das Militairkaſino, deſſen Garten, in die Oaſe einſchneidend, mit Palmen bepflanzt iſt, zwiſchen denen man geſchlängelte und mit Blumen eingefaßte Alleen gezogen hat. Ein bedeckter Markt, wo die Araber ihre Waaren auslegen, einige rechtwinklige Straßen, mit Häuſern beſetzt, die nur aus einem Erdgeſchoſſe oder einem Stocke beſtehen, das iſt das Bild der ſüdlichſten franzöſiſchen Stadt der Provinz Konſtantine. Der Telegraphendraht, die Brief- und Perſonenpoſt geht nicht über Biskra hinaus, aber ſollte man es glauben! es exiſtirt ein Büreau für Ein- und Ausgangszölle, und berittene Beamte ſollen, heißt es, in den Einöden der Sahara einen eingebildeten Schmuggel verhindern. Was ſie in Wirklichkeit verhindern, iſt, daß die Karawanen die Straße von Philippeville einſchlagen und ſich ſtatt deſſen nach Tunis oder Tripoli wenden.

Eine nützlichere Einrichtung iſt ein Verſuchsgarten, der Garten von Beni-Mora, im Jahre 1852 gegründet und anfangs von Herrn Jamin, jetzt von Herrn Béchu geleitet. In einer offenen Ebene gelegen, getrennt von der Oaſe, aus Bodenarten beſtehend, die man entſalzen muß, bevor ſie der Kultur unterworfen werden, und ohne Schutz wider die Winde, realiſirt er nicht alle Bedingungen einer Anſtalt dieſer Art, ander-

seits aber bietet er den Vortheil, daß jede Kultur, welche zu Beni-Mora einschlagen wird, als der Sahara gewonnen zu betrachten ist. Herr Cosson besuchte diesen Garten im Jahre 1853 und fand daselbst schon eine gewisse Anzahl von Pflanzen vor, welche man als naturalisirt betrachten kann. Ich will die verschiedenen Akazienarten anführen, welche das Gummi-Arabikum in Aegypten und am Senegal liefern[1]), den schönen Baum, welcher die Promenaden von Kairo ziert[2]), die zu Parfümerien so viel verwandte Akazie[3]), die Maulbeerbäume, die Weißpappel, die Thränenweide, die Cypresse, den Paternosterbaum, mehre Bambusarten[4]) und den Bananenbaum. Zehn Jahre nach Herrn Cosson habe ich dort gesehen den Papayabaum[5]), welcher im Süden Früchte giebt, eine kostbare Erwerbung, wenn er den leichten Winterfrösten widersteht, die eine prachtvolle Allee bildende Adansonsche Akazie, die Baumwollenstaude als Baum, zu 3 Meter Höhe sich erhebend, das Chikeholz[6]), den Pandangstrauch[7]), sowie zwei schöne Bäume aus der Familie der Schotengewächse, den Behennußbaum[8]), den Bohnenbäumen zunächststehend und die Sesbania vom Senegal mit gelben, schwarzgefleckten Blüthen. Diese Versuche verdienen ermuntert zu werden, denn wenn die Kultur der Tropenpflanzen wenig Aussichten auf Gedeihen in der Küstenregion von Algerien hat, so ist der Erfolg in den Ziban wahrscheinlich für alle diejenigen, welche sich einem salzigen Boden anzupassen und die langen Dürren der Sahara zu ertragen vermögen.

Biskra sollte das Ziel meiner Reise sein. Ich wollte ein Verlangen befriedigen, das mich schon lange quälte, die Wüste zu sehen. Inmitten der Gebirge des Engadin*) war dies

1. Acacia nilotica, A. verek, A. arabica; 2. Acacia lebbek; 3. Acacia Farnesiana; 4. Bambusa Thouarsii, arundinacea, variegata, mitis, verticillata und scriptoria; 5. Carica papaya; 6. Cordia domestica; 7. Pandanus utilis; 8. Moringa pterygosperma; 9. Sesbania punctata.

*) Siehe Seite 141.

Verlangen, ohne Zweifel durch einen Kontrasteffekt, ein fest beschlossener Plan geworden; ich theilte ihn zwei Freunden, Herrn Desor, Professor der Geologie zu Neufchâtel, und Herrn Escher von der Linth, Sohn jenes berühmten Ingenieurs, mit, welcher durch einen Kanal die Linth in den Wallensee leitete und dadurch das ganze zwischen diesem und dem Züricher See liegende Land gesünder machte. Diese beiden Gelehrten waren bereit, sich mir anzuschließen. Wir schifften uns nach Algier ein, und von dort gelangten wir über Bona und Guelma nach Konstantine. Zwei Naturforscher, welche sich um Algerien wohl verdient gemacht haben, die Herren Cosson und Coquand, hatten mir Empfehlungsbriefe an den General Desvaux mitgegeben, unter dessen Kommando die Provinz stand. Sich für Alles interessirend, was der Kolonie zum Vortheil gereichen kann, alle Studien begünstigend, alle Bemühungen unterstützend, welche darauf abzielen, die physische Beschaffenheit des Bodens und seiner Naturprodukte kennen zu lernen, überzeugt, daß die selbstlosen Forschungen der Wissenschaft die fruchtbaren Eroberungen der Agrikultur und der Industrie vorbereiten und aufklären, veranlaßte General Desvaux uns gütigst, über Biskra hinauszugehen, in die Wüste vorzudringen und das Suf zu besuchen. Er that mehr; er gab uns als Führer den Artilleriekapitain Zickel, Direktor der artesischen Bohrungen in der östlichen Sahara, mit, welcher eine Rundreise machen sollte, um die in der Wüste gegrabenen Brunnen zu besuchen. Selbst Naturforscher, das Land kennend und von der Bevölkerung gekannt, lenkte der Kapitain unsere Aufmerksamkeit auf all' die Thatsachen und Erscheinungen, welche ihm aufgefallen waren, und theilte uns die Ergebnisse seiner früheren Beobachtungen mit. So bildeten wir eine kleine wissenschaftliche Kommission, suchend, prüfend, sammelnd und erörternd. Vier französische Soldaten, worunter drei Zouaven, ein Spahi oder eingeborener Gensdarm, sieben

Araber, welche sechs Kamele führten, die drei Zelte nebst unsern Vorräthen trugen, endlich die Maulesel, welche uns als Reitthiere dienten, vervollständigten unsere Karawane. Wir haben die Wüste während des Winters von 1863 vom 9. November bis zum 14. Dezember durchstreift. An Stelle der Einförmigkeit eines Reisetagebuches setze ich ein physisches Gemälde der Sahara, das Resultat unserer gemeinsamen Forschungen, vervollständigt durch die unserer Reisevorgänger, der Herren Fournel, Dubocq, Ch. Laurent, Ville, Vatonne, Coquand, Tissot und Paul Marès, Geologen, Cosson, Durieu de Maisonneuve, Letourneaux, Hénon, Loche, Aucapitaine und Reboud, Botaniker und Zoologen.

Der Leser wird zur Erforschung eines trockengelegten Meeresgrundes eingeladen. Das Ereigniß ist, geologisch gesprochen, jung, es erstreckt sich vielleicht nur hunderttausend Jahre zurück. Die Zahl der Jahre läßt sich nicht genau angeben, doch hat das Ereigniß ein relatives Datum, es ist jünger als die Ablagerung der Tertiärgebirge. Als es eintrat, war das Mittelländische Meer schon vorhanden, denn man findet in der Sahara Muscheln von Mollusken, welche noch das Küstenland bewohnen, der Boden ist mit Seesalz geschwängert, er besteht aus Gips oder schwefelsaurem Kalk, der sich wahrscheinlich in den jetzigen Meeren ablagert, und aus dem durch die Flüsse, welche sich in den saharischen Golf ergossen, herzugeführten Sande. Jetzt verlieren sich diese Flüsse in die Wüste, und ihre Gewässer verschwinden, indem sie sich in den Boden einsaugen. Schotts oder Salzseen, deren Spiegel um mehre Meter niedriger als der des Mittelländischen Meeres ist, sind Ueberreste dieses Binnenmeeres. Eine Reihe dieser Salzseen führt uns bis zum Golf von Gabès, der kleinen Syrte der Alten, an den Küsten Tunesiens. Der letzte dieser Schotts, der ungeheure See Fejej, bleibt nur 16 Kilometer vom Meere

ſtehen; geſetzt, dieſe Landenge bräche durch, ſo würde die Sahara wieder ein Meer, ein Arm des Mittelländiſchen Meeres. Ein ähnliches Phänomen zeigt ſich im Norden: der Grund des Bottniſchen Meerbuſens hebt ſich unaufhörlich, und mit der Zeit wird eine nordiſche Sahara Schweden von Finland trennen, weite Steppen werden ſich von Stockholm nach Tornéo ausdehnen, und die Alandinſeln werden wie eine iſolirte Gebirgsgruppe zwiſchen der ehemaligen ſkandinaviſchen Halbinſel und dem europäiſchen Kontinent erſcheinen. Die kleine Zahl von Weichthierarten, deren Muſcheln ſich in der afrikaniſchen Sahara finden, bildet eine weitere Aehnlichkeit mit dieſen Golfen, deren Fauna in dem Maße verarmt, als ihre Tiefe abnimmt. Eine derſelben, das Cardium edule, gehört zu den gemeinſten in den Salzteichen, welche die Oſtküſte des Languedoc einfaſſen.

Man begreift das Verſchwinden des ſahariſchen Meeres, ſelbſt ohne anzunehmen, daß der Grund ſich gleich dem des Bottniſchen Meerbuſens gehoben habe, wo das Senkblei ſeit mehren Jahrhunderten eine wachſende Verminderung der Tiefe konſtatirt. Die ephemeren Gießbäche, welche ſich in den ſahariſchen Golf ſtürzten, ergoſſen nur eine ſchwache Waſſermenge in denſelben, der Seltenheit der Regenfälle und der geringen Erhebung der Berge halber, von denen nur die Spitzen ſich einige Monate lang mit Schnee belaſten. Dieſes Waſſer, jeden Winter zu der ſchon vorhandenen Maſſe hinzukommend, verdunſtete ſehr ſchnell unter dem Einfluſſe einer tropiſchen Sonne, einer achtmonatlichen Trockenheit und heftiger von Norden nach Süden wehender Winde; allein dieſelben Bäche, deren ſchwacher Tribut unfähig war, das Niveau dieſes Golfes zu erhalten, wenn er nicht unmittelbar mit dem Mittelländiſchen Meere in Verbindung geſtanden hätte, lagerten jedes Jahr in ſeine wenig tiefen Gewäſſer die ungeheuern Mengen von Sand, Thon und

Rollkieſeln ab, welche wir heute bloßgelegt ſehen. Dieſer Sand häufte ſich an der Mündung des ſahariſchen Golfes in das Mittelländiſche Meer auf dem Grunde der kleinen Syrte neben Gabès in Tuneſien an. Unter dem Einfluſſe der damals herrſchenden Strömungen hat ſich die Oeffnung allmälig verengt, und ſich endlich ein Küſtenſaum, eine 16 Kilometer breite Düne zwiſchen das Mittelmeer und ſeinen Sahara-Arm geſchoben. Da die Gewäſſer nicht mehr in Verbindung mit dem Mittelländiſchen Meere ſtanden, ſanken ſie, einer fortwährenden Verdunſtung unterworfen, unter das Niveau dieſes Meeres, wie ſie es noch heute ſind; Küſtenſäume und Binnenhochgründe haben die verſchiedenen Becken getrennt, welche die Schotts oder Salzſeen, genannt Schott Melrir, Schott el Hadjila, Schott el Grarnis, und endlich der Schott el Farun und der Schott el Fejej geworden ſind, die unter ſich in Verbindung ſtehen und einen ungeheuern See, den Palus Tritonis der Alten bilden, welcher ſich 176 Kilometer in die Länge erſtreckt und mit dem Schott el Grarnis ſehr gut den Umriß des Oſtendes des ſahariſchen Golfes zeichnet.

Wenn der Atlas die Höhe und Breite der Alpen oder des Himalaya hätte, ſo würde ewiger Schnee einen großen Theil des Jahres hindurch alle über 3500 Meter erhabenen Gipfel bleichen, mächtige Gletſcher würden die Cirkus unter den Kämmen anfüllen und in die Thäler hinabſteigen, die ephemeren Gießbäche würden um ſo waſſerreichere Ströme bilden, je ſtärker die Hitze und damit das Schmelzen des Eiſes wäre. Die vom Mittelländiſchen Meere durch die Nordweſtwinde herbeigeführten Wolken würden ſich, durch dieſe Schneegipfel aufgehalten, in Regen auflöſen, die durch die Verdunſtung verurſachten Verluſte würden erſetzt, der ſahariſche Golf nicht ausgetrocknet und die Wüſte nicht vorhanden ſein. Die Meere haben ihre Daſeinsbedingungen wie die

organiſchen Weſen. Es trete der Fall ein, ſie würden unterdrückt, ſo ſterben Pflanze und Thier da, wo das Meer verdunſtet, und die Wüſte erſetzt es. Die bewegliche Phyſiognomie der Erde bleibt nie dieſelbe, allein das Leben der Völker iſt ſo kurz, die Wiſſenſchaft iſt ſo jung, man ſtudirt dieſe Veränderungen erſt ſeit ſo kurzem, daß ſie unbemerkt unter den Augen der Menſchheit vor ſich gehen.

Die Formen der Wüſte.

Das Wort Wüſte erweckt die Idee der Einförmigkeit. Dieſe Ideenverbindung iſt aber nicht genau; einförmig in dem Raume, den der Blick umſpannt, iſt die Wüſte es nicht, wenn man ſie ſelbſt in einer beſchränkten Ausdehnung wie die, welche wir beſchreiben wollen, ſtudirt. Sie nimmt drei Hauptformen an, welche von Herrn Deſor erkannt und von uns adoptirt worden ſind: die Plateauwüſte — die Eroſionswüſte — die Sandwüſte.

Die Plateauwüſte oder die ſahariſche Steppe iſt die ebene Fläche, welche wir vom Col de Sfa bemerkt haben, bevor wir Biskra erreichten. An den Rändern des ſahariſchen Meeres haben ſich horizontale Schlamm- und Gips-Schichten abgelagert. Der auf dem Schlamme ruhende Gips beſteht aus angeſetzten Scheiben, welche einem regelmäßigen Plattenpflaſter ähneln; ich will ihn Pflaſtergips nennen. Er bekleidet die Oberfläche der weiten Hochebenen, welche nicht von den Gewäſſern angegriffen ſind; mögen dieſe Gewäſſer nun Meeresſtrömungen ſein zur Zeit, als die Sahara ein Meer war, oder diluviale Ströme, welche nach dem Auftauchen vom Gebirge niederſtürzten, darauf kommt wenig an; der Gips, ein Reſultat der ſtarken Verdunſtung des ſahariſchen Meeres, hat Widerſtand geleiſtet und bildet die

Plattformen, von denen wir reden. Die Oberfläche iſt ſo eben, daß Wagen meilenweit auf dieſem natürlichen Pflaſter hinrollen könnten, das wie ein Gewölbe unter den Hufen der Pferde ſchallt. Ein Plateau dieſer Art, die kleine Wüſte Murad, dehnt ſich von Biskra bis zu den Staffeln des großen Salzſees, des Schott Melrir der Araber, aus. Die Gipsoberfläche liegt nicht allenthalben bloß, zumeiſt iſt ſie mit einer Schicht kleiner, gerundeter, faſt ſämmtlich quarziger Kieſel bedeckt, welche die verſchiedenſten Tinten, vom reinſten Weiß bis zum lebhafteſten Roth, darbieten; dieſelben ſind mit ſchwarzen und auf der Oberfläche ſpaltigen Kalkkieſeln vermiſcht. Woher kommen dieſe offenbar von den Waſſern gerollten Kieſel? Man weiß es nicht. Sie ſind die geheimnißvollen Zeugen jener großen diluvialen Eisgänge, welche auf der geſammten Erdoberfläche Spuren ihres Vorüberziehens hinterlaſſen haben, ohne daß der Geologe immer die Gebirge oder Felſen wiederzufinden vermöchte, welche die Materialien dieſer Aufſchwemmung geliefert haben. Hie und da werden die Kieſel durch Kiesſand erſetzt, welche oberflächliche Haufen bilden, die den Pflaſtergips bedecken.

Die Hochebenen ſind nicht unfruchtbar; eine im Sommer von der Sonne verbrannte, nach den erſten Winterregen aber grünende Vegetation bedeckt ſie durchweg. Zuvörderſt ſind es Stachelſtauden*), welche, die Erde um ſich feſthaltend, eben ſo viele von Löchern durchbohrte Hügel bilden, die von den Springhaſen bewohnt werden, ſodann Halbſtauden mit fleiſchigen, holzigen, knotigen, verkrüppelten und von Kamelen und Schafen benagten Blättern. Faſt alle gehören der Familie der Salſolaceen**) oder Uferpflanzen an, welche nur in den Boden-

*) Zizyphus lotus, Nitraria tridentata.

**) Salsola vermiculata, Anabasis articulata, Caroxylon articulatum, Traganum nudatum, Suaeda vermiculata, S. fruticosa.

arten gedeihen, die einen gewiſſen Antheil von Seeſalz enthalten. Die Sahara befindet ſich in dieſem Falle; auch gleicht ihre Vegetation merkwürdig derjenigen, welche die Salzſeen des Languedoc umgiebt. Doch ſieht man, wenn der Boden ſandig wird, ſtachelloſe Stauden*) und theils lebende, theils von der Sonne vertrocknete halb ſtrauchartige Pflanzen**) zum Vorſchein kommen. Grüne Rundflecke, beſtehend aus mehren Arten von Geranium und Heliotrop***), verbergen hie und da die Nacktheit des Bodens. Was unſern Blick aber am meiſten erfreute, war eine den Zeitloſen verwandte Pflanze ohne Stengel†), welche einen Strauß röthlichweißer Blüthen trug, die an den Sand geſchmiegt und von einer Krone linienförmiger Blätter umgeben waren. Würdig, das Auge des wähleriſchſten Blumenliebhabers zu ergötzen, leben und ſterben dieſe hübſchen Blumen ungekannt in den Einöden der Sahara. Zwiſchen Biskra und der Oaſe von Chetma wächſt im dürrſten Sande eine ſagenhafte Pflanze, die Roſe von Jericho††), ein kleiner Kreuzblüthler mit niedrigem und verzweigtem Stengel, der nach der Blüthezeit vertrocknet. Ihre dicht bei einander ſtehenden Zweige ähneln einer Roſe; von den Winden fortgeriſſen, rollt die abgelöſte Pflanze weithin über den Sand und erinnert den chriſtlichen Reiſenden an die Wüſte, in welcher der heilige Johannes lebte. In den Vertiefungen, wo der Boden einen Reſt von Feuchtigkeit bewahrt, bedeckt die Erde ſich mit einem feinen Raſen vom ſchönſten Grün, die Bruſtbeerbäume bekleiden ſich mit Blättern, die Tamariſken, wahre Bäume werdend, wiegen ihre weißen oder roſenrothen

*) Retama Duriaei, Ephedra alata.

**) Farsetia aegyptiaca, Linaria fruticosa, Hapiophyllum tuberculatum, Scrofularia deserti, Anvillaea radiata, Francoeuria crispa, Rhanterium adpressum.

***) Erodium glaucophyllum, E. laciniatum, Heliotropium undulatum.

†) Melanthium punctatum, Cav., oder Erythrostictus punctatus, Schlecht.

††) Anastatica hierochuntica.

Blüthenbüſchel, und die rankenden Stengel der Purgirgurke*) laufen, mit kugelähnlichen Früchten beladen, am Boden. In dieſe ſahariſchen Prairien führt der Wanderaraber ſeine Schafe und Kamele Winters zur Weide. Sein ſchwarzes und niedriges Zelt ähnelt von weitem einem gerundeten Hügel; allein das ferne Kläffen der Hunde giebt Kunde, daß die Wüſte zeitweilig von einer jener Patriarchenfamilien bewohnt wird, deren in der Bibel beſchriebenes Hirtenleben unſere Kindheit entzückt hat.

Dieſer Theil der Wüſte iſt nicht völlig unbelebt. Man begegnet oft einer hübſchen aſchgelben Lerche**), welche unaufhörlich von Buſch zu Buſch fliegt; von Zeit zu Zeit ſchwebt ein Raubvogel in den Lüften; ein Rudel Gazellen, kaum flüchtig erblickt, verſchwindet am Horizont; ein einſamer Springhaſe flieht in Sprüngen; Haſen***) kommen unter den Hufen der Pferde hervor, oder Rebhüner erheben ſich mit Geräuſch; man bemerkt auf dem Sande breite Spuren vom Fuße des Straußes, denn ſeine bedeutende Höhe geſtattet ihm, von weitem die Karawanen zu bemerken und bei ihrer Annäherung zu fliehen. Doch ſind dieſe Begegnungen fern von den Oaſen ſelten. Im Winter vergraben ſich eine Menge Thiere, namentlich Reptilien, unter dem Sande. So haben wir weder die Warneidechſe†), noch den Stachelſchwanz††), noch die von den Arabern ſo ſehr gefürchtete Hornſchlange†††) geſehen, welche die Sahara bewohnen. Das Kleid der Wüſtenthiere iſt von eigenthümlicher Einförmigkeit. Gar keine lebhaften Farben, alle ſind grau, blaßgelb oder gelblichweiß, an die Tinten des Bodens erinnernd, auf dem ſie leben. Die Inſekten ſind ſchwarz, es ſind faſt alles Käfer, die bei der geringſten Gefahr im Sande verſchwinden.

*) Cucumis colocynthis. **) Malurus Saharae. ***) Lepus isabellinus.
†) Varanus arenarius. ††) Uromastix acanthinurus. †††) Cerastes cornutus.

Die Eroſionswüſte. — Große Ströme, ſagten wir, haben die Sahara durchfurcht. Der Ausgangspunkt dieſer Ströme liegt auf den Gebirgen, welche ſie im Norden begrenzen, den Aurès und den Ziban. Sie haben den Boden eingeſchnitten und breite Furchen gegraben, die ſich verbinden, vermiſchen und ein Netz bilden, deſſen Zwiſchenräume die von uns beſchriebenen Hochebenen einnehmen. Der ziemlich lockere Mergel, Lehm, Sand, Gips ſind mit fortgeriſſen worden, der Pflaſtergips, härter als die übrigen Erdarten, hat widerſtanden, und die Plateaus ſind die Zeugen dieſer ungeheuern Erdarbeiten. Die gegenwärtigen Ströme folgen noch dieſen alten Ausfreſſungslinien. Für denjenigen, welcher ſich für die Erſcheinungen der Phyſik des Erdballs intereſſirt, iſt es ein merkwürdiges Schauſpiel, ſolch ein Bergbach, der von den Aurès zur Sahara niederſtürzt. Die Gewäſſer, ein Erzeugniß des Regens und der Schneeſchmelze, ſind anfangs völlig ſüß, ſie fließen im Grunde eines tiefen Bettes mit ſenkrechten Wänden, das wie eine Furche in die lockern Schichten der Kreideformation gegraben iſt. Wenn der Bergbach aus den Gebirgen kommt, um in die Ebenen zu treten, ſo verbreitert ſich das Bett, Staffeln von geringer Erhebung begrenzen es kaum, eine ungeheure, mit Rollkieſeln bedeckte Fläche zeigt, welches die Maſſe der Gewäſſer zur Zeit der Hochwaſſer ſein muß, zu gewöhnlicher Zeit zieht ſich ein ſchwaches Bächlein an dieſem oder jenem Ufer hin oder ſchlängelt ſich in der Mitte. Bei der Wüſte angekommen, verbreitert das Bett ſich noch mehr, und der Strom ſinkt zu einem dünnen Faden herab, welcher bald vollſtändig verſchwindet; allein beim Nachgraben im Sande findet der Araber noch das auf der Oberfläche unſichtbare Waſſer. Nur hat dieſes Waſſer ſich mit den zahlreichen Salzen beladen, womit der Boden geſchwängert iſt, es iſt brackig geworden. Dieſe ausgetrockneten Flußbetten vereinigen ſich untereinander und bilden Zuſammenflüſſe oder große Becken, ähnlich

denen der Seen. Solcher Art iſt das des Ued Djedi und des Ued Biskra neben der Karawanſerei von Saada. Allein in Folge der Winterregen ſtürzen die Gießbäche ungeſtüm, die Flüſſe fließen mit vollen Ufern, die Seen füllen ſich, die Wüſte nimmt das Ausſehen einer Lagune an. Alle niedrigen Theile ſind unter Waſſer, und die höheren Theile bilden zeitweilige Inſeln, Halbinſeln, Landengen und Landzungen. Unter der unerbittlichen Sonne Afrikas verdunſtet dieſe Waſſermaſſe aber bald, der Boden wird wieder trocken und eine Salzſchicht iſt die einzige Spur, welche von dieſer vorübergehenden Ueberſchwemmung zurückbleibt. Hie und da hält jedoch eine Lache den ganzen Sommer über an, anderwärts iſt die Lache verſchwunden, aber der durchweichte Boden bildet einen wahren Koth, in den man ſich nicht ohne Gefahr hineinwagen kann. Kurz, die meiſte Zeit über iſt der Boden trocken, eben, vollſtändig entblößt von Pflanzenwuchs und einem Felde ähnlich, das die Egge geebnet hat. Die Schotts oder die Salzſeen ſind die einzigen dauernden Zeugen des ehemaligen Meeres, welches die Sahara bedeckte.

Das Verhältniß des Salzes, welches den Boden durchdringt, modifizirt die Vegetation des Eroſionswüſte. Doch findet man daſelbſt die Mehrzahl der Pflanzen wieder, welche wir auf den Hochflächen angetroffen haben. Namentlich ſind es die Salſolaceen, welche herrſchen; für ſie iſt das Seeſalz eine Daſeinsbedingung, welche keine andere erſetzen kann. Der Schmuck dieſer Bodenflächen iſt eine Staude*), deren fleiſchige Blätter ſich mit Salzblumen bedecken und deren roſenrothe Blüthenriſpen die Eintönigkeit der Wüſte erheitern. Gegen Süden wird dieſer Strauch faſt ein Baum und wetteifert mit den Tamarisken, welche die feuchten Stellen einnehmen; je mehr aber das Verhältniß des Salzes zunimmt, nimmt die Zahl der

*) Limoniastrum Guyonianum.

Arten ab, ſelbſt die Büſchel der holzigen Salſolaceen*) werden ſeltener und krüppelhafter. Kurz, wenn das Salzverhältniß zu groß iſt, ſo bleibt das Terrain nackt und entblößt, eine ſchlichte Oberfläche bildend, auf der der Staub unbekannt iſt, denn das Salz erhält ſich beſtändig feucht: eine nützliche Lehre für das Beſprengen unſerer Straßen und öffentlichen Plätze, von denen der Staub verbannt werden ſollte. In den immerwährenden Lachen bemerkt man einige Pflanzen, welche denen der Salzteiche des Languedoc analog ſind, in den Schotts aber iſt der Salzgehalt ſo groß, daß das Thier- und Pflanzenleben völlig verſchwindet. Es ſind weite Flächen regungsloſen, ſeichten Waſſers, welche ſich unabſehbar, die niedrigen Staffeln der Gipsplateaus umziehend, ausdehnen. Unter den Strahlen der Sonne zeigen dieſe Seen bläuliche metalliſche Tinten, welche an die des Stahls erinnern. Der Ued-Rir, jene lange, faſt auf einer Linie mit dem Meere liegende Vertiefung, deren Grund der Schott Melrir einnimmt, iſt der Typus der Eroſionswüſte. Eine Reihe von Oaſen nimmt die bewäſſerten Theile von Om-el-Tiur (Falkenmutter) am Weſtufer des Schott bis Tugurt und weiter hinaus ein. Die Sanddünen fangen an ſich im Ued-Rir, doch nicht in fortlaufender Weiſe, zu zeigen, ſie vermehren ſich in der Umgebung von Tugurt und künden uns das Nahen der eigentlichen Wüſte an.

Die Sandwüſte. — Man giebt den Namen Suf jener Sandwüſte, welche ſich von Tugurt nach den Grenzen von Tuneſien ausbreitet. Sie iſt einer von den Theilen, welche wir beſucht haben. Wenn die Plateauwüſte das Bild eines während einer vollkommenen Stille geronnenen Meeres iſt, ſo ſtellt die Sandwüſte uns ein Meer dar, das während eines heftigen Sturmes feſtgeworden ſein würde. Wogenähnliche Dünen

*) Salsola vermiculata, Anabasis articulata, Suaeda fruticosa u. ſ. w.

erheben ſich hintereinander bis zu den Grenzen des Horizonts, durch ſchmale Thäler geſchieden, welche die Vertiefungen der großen Sturzſeen des Ozeans darſtellen, deren ganzes Ausſehen ſie nachahmen. Bald verdünnen ſie ſich zu ſchneidigen Kämmen, bald ſpitzen ſie ſich zu Pyramiden aus, bald runden ſie ſich zu cylindriſchen Gewölben. Von weitem geſehen, erinnerten uns dieſe Dünen auch zuweilen an das Ausſehen des Firns in den Cirkus und auf den Graten, welche in der Nähe der höchſten Alpengipfel liegen. Die Farbe trug zur Täuſchung bei. Von den Winden gemodelt, nimmt der brennende Sand der Wüſte dieſelben Formen wie der Firn der Gletſcher an. Dieſe Dünen beſtehen einzig und allein aus ſehr feinem Kiesſand, ähnlich dem von Fontainebleau, und auf einigen Punkten trifft man den bröcklichen Sandſtein wieder, welcher ihnen das Daſein gegeben; ſie ſind an Ort und Stelle gebildet und keineswegs von den Winden der Bergregion herbeigeführt worden. Im Suf war der Grund des ſahariſchen Meeres von den Strömen abgelagerter Sandſtein oder Sand. Dieſer heute trockne Sand wird unaufhörlich vom Winde umgelegt; trotzdem verrücken ſich die Dünen nicht und bewahren ihre Form, obgleich der Wind, ſobald er nur einigermaßen ſtark iſt, den Sand der Oberfläche aufhebt und mit ſich fortreißt. Alsdann ſieht man eine Schicht beweglichen Staubes in die Thäler laufen, die Abhänge der Dünen hinaufrollen und über die Kämme derſelben auf der andern Seite wieder herabfallen. Zwei Winde, der Nordweſt und der Süd oder Samum herrſchen in der Wüſte. Ihre Wirkungen halten ſich das Gleichgewicht, der eine führt den Sand zurück, den der andere verrückt hat, und die Düne bleibt auf der Stelle und bewahrt ihre Form. Der Nomadenaraber erkennt ſie wieder, und für die Fremden iſt die Karawanenſtraße mit Sig-

nalen abgeſteckt, welche aus Sträuchern beſtehen, die man auf den Kämmen aufhäuft.

Wenn das Wetter klar, ſo iſt nichts leichter, als ſich in dieſen Einöden zurecht zu finden; wenn aber der Samum ſich erhebt, ſo wird die Luft mit einem Staube erfüllt, deſſen Feinheit ſo groß iſt, daß er ſich durch die hermetiſchſt verſchloſſenen Gegenſtände durchſiebt und in Augen, Ohren und Athmungsorgane eindringt. Eine glühende Hitze, ähnlich der, welche aus einem Ofenloch hervorkommt, entzündet die Luft und bricht die Kräfte der Menſchen und der Thiere. Auf dem Sande ſitzend, den Rücken der Windſeite zugekehrt, warten die Araber, in ihre Burnuſſe gehüllt, mit fataliſtiſcher Reſignation das Ende der Qual ab; ihre Kamele, hockend, keuchend und erſchöpft, ſtrecken ihre langen Hälſe auf den glühenden Boden aus. Durch dieſe Staubwolke hindurchgeſehen, iſt die Sonnenſcheibe, der Strahlen beraubt, matt wie die des Mondes. Am 7. März 1844 beſtand die vom Herzoge von Aumale befehligte Kolonne einen Samum neben der Oaſe von Sidi-Okkah nicht weit von Biskra. Der Wind blies aus Weſtſüdweſt; der Orkan dauerte vierzehn Stunden. Herr Fournel, Mineningenieur, welcher die Expedition begleitete, ſtellte folgenden Tags feſt, daß der Wind nur einen ſchmalen, mit dem Aurès parallel laufenden Gürtel der Wüſte gefegt hatte, während am Fuße des Gebirges Ruhe herrſchte. Im Suf begraben dieſe Winde die Karawanen unter ungeheuern Sandmaſſen; auf dieſe Weiſe kam das Heer des Kambyſes um, und die zahlreichen Skelette von Kamelen, auf die wir ſtießen, bezeugen, daß dieſe Unfälle ſich noch zuweilen erneuern.

Der Gips iſt in der Sandwüſte nicht völlig verſchwunden, aber nur in den Thälern bildet er fortlaufende und entblößte Flächen, wie auf den Plateauwüſten; ſelten pflaſtrig, zeigt er ſich unter der Form manichfach geſtalteter und von Kieſeln durch-

ſetzter Kryſtalle, als Rautenſteine, Kreuzſteine, Spießeiſen, Linſenkryſtalle. Andere Steine giebt es gar nicht. Raffe einen Stein auf, es iſt ein Kryſtall. Die Dörfer ſind von krenellirten Wällen umgeben, die aus Kryſtallen erbaut ſind, desgleichen die Mauern der Häuſer, ſie tragen eine aus horizontal angeſetzten Palmſtämmen gebildete Decke oder auch eine auf einem Gerüſt von verſchränkten Palmblättern modellirte Gipskuppel. Es giebt nichts Maleriſcheres, als den Anblick dieſer befeſtigten, von blendend weißen Kuppeln überragten Dörfer, ſie gleichen an einander gedrückten Bienenkörben. Nur das Minaret der Moſcheen oder ein vereinzelter Palmbaum erheben ſich über das allgemeine Niveau und künden von weitem das Dorf an, welches in den Krümmungen der es umgebenden Dünen verſteckt liegt.

Wenn der Sand, Dank dem Gips, der ihn zuſammenhält, eine gewiſſe Feſtigkeit bewahrt, ſo iſt der Pflanzenwuchs nicht völlig erloſchen. Hie und da trifft man einige Proben der Plateauflora an, beſonders die Retama und die Ephedra. Zwei Pflanzen aber kennzeichnen namentlich das Suf, erſtlich eine große Graminee, welche ihre langen, linienförmigen, im Winde ſich wiegenden Blätter 2 Meter über den Boden erhebt, die ſtechende Dreigranne*), ſo geſucht von den Kamelen, und der ſchopfige Hackenkopf**), eine Staude aus der Familie der Polygoneen, in der Klaſſifikation dem Buchweizen und den Knöterichen benachbart. Seine Geſammthöhe beträgt etwa 1 Meter. Vom einem holzigen Stamme gehen lange, bis 4 oder 5 Meter ſich ausbreitende und meiſt entblößte Wurzeln aus, der Stamm trägt knorrige Aeſte, die in zahlreichen grünen und cylindriſchen Zweigen ohne Blätter endigen, welche ſich während des Winters ablöſen und abfallen. Alle dieſe

*) Aristida pungens. **) Calligonum comosum.

Stauden sowie die Ephedra waren nach Südosten geneigt und zeigten uns an, daß der Nordwest der stärkste und häufigste Wind ist. Sie erinnerten uns durch ihre Formen und ihre gebeugte Haltung an jene krüppelhaften Kiefern der Alpen und der Pyrenäen, welche Wind und Schnee alle in derselben Richtung krümmen und zuweilen an den Felsen drücken, nach denen die Aeste beim Ausbreiten ihre Form bilden. Der Sand ist der Schnee der Sahara; wenn er nicht mehr von gipsigen Oberflächen zurückgehalten und das Spiel des geringsten Windhauches wird, dann verschwindet jede Vegetation, die Wüste ist nackt und entblößt. Es giebt nichts Traurigeres, als diesen Anblick. Diese gelblichen Dünen, welche sich einförmig bis zum Horizont folgen, scheinen die Falten eines ungeheuern, über die Oberfläche der Erde ausgebreiteten Leichentuches zu sein. Man zittert bei der Vorstellung, allein in diese Einöden zu dringen, unaufhörlich diesen Flugsand auf und ab zu steigen, der unter den Tritten der Menschen und Pferde einstürzt, in dem der breite Huf des Kamels nur einen leichten Eindruck zurückläßt. Und nun, welches Erstaunen, mitten zwischen den Dünen plötzlich Palmwipfel zum Vorschein kommen zu sehen und in ihrer Nähe Häuser, bewohnt von arbeitsamen Ansiedlern! Die Wüsten wie die Gebirge sind die Zufluchtsstätte der Unterdrückten. Gätuler, Numider, Berbern haben, vor den Eroberern, welche der Reihe nach in Afrika geherrscht haben, fliehend, die unfruchtbarsten Gegenden bevölkert, dem Sieger die fruchtbaren Erdstriche überlassend, welche er brach lassen mußte, während das Gebirge und die Wüste fruchtbar wurden.

Die Sandwüste ist unbelebt. Wie könnte es auch anders sein? Keine Pflanzen, folglich auch keine Grasfresser noch Insekten; keine Insekten, folglich keine Vögel, Reptilien noch Fleischfresser. Indeß gräbt ein weißer Fuchs, das von Buffon

beschriebene langohrige Thier, der Fennek*), seine Gruben in die Dünen, und einige Gazellen eilen in ihrem flüchtigen Laufe über sie weg. Wir bemerkten nur einen kleinen Nager, den Springhasen verwandt, der sich mit ungemeiner Schnelligkeit in den Sand einwühlt**), sowie eine niedliche Eidechse***), welche man auch in Aegypten findet.

Das sind die drei Formen der Wüste. Um das Gemälde zu vollenden, müssen wir die Vegetationseilande, die Oasen, womit sie besäet ist, beschreiben.

Die Oasen.

Strabo vergleicht die Sahara mit einem Pantherfell: der gelbe Grund des Felles ist die Wüste, die schwarzen Flecken sind die Oasen. Nichts ist treffender; die Wüste ist gelb, die Oasen sind schwarz. Die dicht bei einander stehenden Wipfel der Palmbäume bilden eine ebene Fläche, deren dunkles Grün durch einen Kontrasteffekt schwarz erscheint. Oase nennt man eine isolirte Vereinigung von Gärten und Kulturen in der Sahara; das oder die Dörfer befinden sich im Mittelpunkte oder im Umkreise. Den drei Formen der Wüste, welche wir unterschieden haben, entsprechen drei Arten von Oasen, deren Dasein sich an verschiedene Bedingungen knüpft. Die Oase der Plateaus wird von einem Wasserlauf oder einer reichlichen Quelle bewässert, die der Erosionsthäler durch natürliche oder künstliche artesische Brunnen, die der Wüste gar nicht. Die Wurzeln der Palmen, welche auf dem Grunde kegelförmiger, von Menschenhand gegrabener Vertiefungen gepflanzt wurden, können die Wasserfläche, die sie ernährt, erreichen. Jede Oase besteht

*) Canis zerda.

**) Psammomys Saharae.

***) Acanthodactylus Boskii.

hauptsächlich aus Dattelpalmen, welche einen geschlossenen Wald zu bilden scheinen, in Wirklichkeit sind sie aber reihenweis in Gärten gepflanzt, welche durch Erdwälle getrennt werden, die bergwärts von einer Oeffnung durchbrochen sind, durch welche die Wässerungsrinne in das Viereck dringt. Da der zur Errichtung der Wälle verwandte Schutt von den Wegen genommen ist, so liegen diese tiefer als die Grundstücke und dienen zu einem doppelten Zwecke: sie erleichtern die Cirkulation in der Oase, und die Gewässer, welche die Gärten benetzt und den Boden entsalzt haben, entladen sich in diese Hohlwege, von wo sie den Schotts zufließen oder Sümpfe bilden, welche die muselmanische Sorglosigkeit nicht bedacht ist auszutrocknen. Jedes Jahr steigt das Fieber aus diesen Ansteckungsherden herauf und dezimirt aufs grausamste diese unvorsichtigen Bevölkerungen. Man begreift, daß eine Oase eine Festung ist, jedes Gartenviereck ist eine Schanze, die Kugel bleibt in diesen Erdwällen stecken, und wenn sie ein Loch bohrt, so ist eine neue Schießscharte da, durch welche der Araber seine Flinte steckt, um den Feind aufs Korn zu nehmen. Wenn man diese Damenbretter von Erdwällen mit den Palmbäumen gesehen hat, deren Stamm jeder einen Menschen verstecken kann, so wundert man sich nicht mehr, daß im Jahre 1849 die Einnahme einer einzigen Oase, der von Zaatscha, zweiundfünfzig Tage Belagerung, neunhundert Mann und sechzig Offiziere gekostet hat.*) Die Dörfer selbst sind von thurmbewehrten Mauern umgeben und erinnern an all jene Motive malerischer Befestigungen des Mittelalters.

Die Dattelpalme**) ist der Nahrungsbaum der Wüste; nur dort bringt sie ihre Früchte zur Reife, ohne sie würde die Sahara unbewohnbar und unbewohnt sein. Die arabische

*) Siehe über die Belagerung von Zaatscha den Bericht von Herrn Ch. Becher in der Revue des deux mondes vom 1. April 1851.

**) Phoenix dactylifera.

Dichtkunst hat ein belebtes Wesen daraus gemacht, das von Gott am sechsten Tage zu gleicher Zeit mit dem Menschen erschaffen worden sei. Um auszudrücken, unter welchen Bedingungen sie gedeiht, überbietet die Phantasie der Saharier die Wahrheit, um sie faßlicher zu machen. „Dieser König der Oasen," sagen sie, „muß den Fuß in das Wasser und das Haupt in das Feuer des Himmels tauchen." Die Wissenschaft bestätigt diese Behauptung, denn es bedarf einer während acht Monaten aufgehäuften Wärmesumme von 5100 Graden, damit der Dattelbaum seine Früchte vollkommen zur Reife bringe.*) Ist die Wärmesumme geringer, so setzen die Früchte zwar an, schwellen aber kaum, bleiben herb von Geschmack und des Stärkemehls und des Zuckers beraubt, welche ihre nährenden Eigenschaften bilden.

Das Klima der Sahara stellt diese Bedingungen her. Die mittlere Jahrestemperatur muß je nach den Oertlichkeiten 20 bis 24 Grade betragen.**) Die Hitze fängt im April an und hört erst im Oktober auf. Während des Sommers erreicht das Thermometer im Schatten oft 45, ja 52 Grade, z. B. am 15. August 1859 und am 17. Juli 1863 zu Tugurt. Der Winter ist bezüglich kalt. Zu Biskra fällt das Thermometer zuweilen 2 bis 3 Grade unter Null. Im Ued-Rir fanden unsere Offiziere ihre mit Wasser gefüllten Blechkannen Morgens mit einer dünnen Eisschicht bedeckt. Ich selbst habe festgestellt, daß das Thermometer im November und December 1863 bei einem Meter über dem Boden vor Sonnenaufgang um 6 Grade herum schwankte, am Tage dagegen erreichte es gewöhnlich 20 Grade im Schatten. Die Datteln ertragen vollkommen eine trockene und vorübergehende nächtliche Kälte von 6 Graden

*) Da die Wärme diesem Baume nur von 18 Graden ab nützt, so kommt jede unter diesem Grade bleibende Temperatur nicht in Anschlag.

**) Die Mitteltemperatur von Paris beträgt 10°,1.

unter Null und eine Hitze von 50 Graden. Der Wüſtenſand, welcher ſtark ſtrahlt, erkältet ſich mehr als die Luft und bewahrt bei ein paar Decimetern Tiefe eine gewiſſe Friſche, die ſich den Wurzeln der Bäume mittheilt.

Die Regen ſind ſelten in der Sahara, ſie fallen im Winter und locken das Erwachen der von der Sommerhitze aufgedörrten Vegetation hervor. Zuweilen ſind ſie gußartig, aber von kurzer Dauer. Zu Tugurt und Uargla vergehen oft ganze Jahre, ohne daß ein Tropfen Waſſers fällt. Begreift man jetzt die Dankbarkeit der Araber gegen den Baum mit zuckerigen Früchten, im Sande gedeihend, benetzt von den meiſten Gewächſen tödtlichen Brackwaſſern, grün bleibend, wenn Alles um ihn her unter den Strahlen einer unerbittlichen Sonne röſtet, Widerſtand leiſtend den Winden, welche ſeinen ſchwanken Wipfel bis zur Erde niederbeugen, ſeinen aus verflochtenen Faſern zuſammengeſetzten Stamm aber nicht zu brechen, noch ſeinen von tauſenden von Nebenwurzeln gehaltenen Stock zu entwurzeln vermögen, indem letztere, vom Stamme zur Erde hinabgehend, ihn unverrückbar an den Boden heften. Auch kann man ohne Uebertreibung ſagen: Ein einziger Baum hat die Wüſte bevölkert, eine im Vergleich zur unſrigen rohe, in Bezug auf den Naturzuſtand aber bedeutend vorgeſchrittene Geſittung beruht nur auf ihm; ſeine in der ganzen Welt geſuchten Früchte reichen hin zum Tauſchhandel und ſchaffen nicht nur Wohlſtand, ſondern ſelbſt Reichthum. In den dreihundertundſechzig Oaſen, welche Frankreich gehören, zahlt jeder Dattelbaum eine Abgabe, welche je nach den Oaſen zwiſchen 20 und 40 Centimes ſchwankt, und dieſe Kulturen blühen, da der mittlere Ertrag jedes Baumes etwa 3 Franks beträgt.

Die Zahl der Dattelbäume macht den Reichthum einer Oaſe aus, allein nicht alle geben Früchte. Dieſer Baum iſt nämlich zweihäuſig: es giebt männliche und weibliche Stämme. Die

männlichen Stämme haben Blüthen, die nur mit Staubfäden verſehen ſind und eine Traube bilden, welche vor der Reife des Pollens von einer Hülle, einer ſogenannten Blumenſcheide, eingeſchloſſen iſt. Die weiblichen Stämme dagegen tragen Fruchtkolben, welche gleichfalls von einer Blumenſcheide eingehüllt ſind, ſich aber nicht entwickeln können, wenn der Pollen oder der Staub der Staubfäden ſie nicht befruchtet hat. Um dieſe Befruchtung zu ſichern, ohne eine zu große Anzahl unergiebiger männlicher Individuen zu pflanzen, klettern die Araber zur Blüthezeit gegen den Monat April auf die weiblichen hinauf und ſtecken in die Blumenſcheide ein mit männlichen Blüthen beladenes Stengelchen, deren Staubfäden die jungen Fruchtknoten ſicher befruchten; dann ſchwellen die Früchte, werden fleiſchig und bilden große Trauben, deren Gewicht bisweilen 10 bis 20 Kilogramme erreicht. Um die Datteln fortzupflanzen, ſäet man nicht die Fruchtkerne, obgleich ſie mit äußerſter Leichtigkeit keimen, denn ſo kann man nicht im voraus wiſſen, welchem Geſchlecht der Baum angehören wird, man zieht es alſo vor, vom Stamme der weiblichen Palmbäume einen Schößling abzulöſen, den man pflanzt und der vom Alter von acht Jahren an ein ergiebiger Baum wird.

Die Dattel liefert überdies eine zuckerige Milch oder Flüſſigkeit, die durch Gährung alsbald einen weinartigen Geſchmack annimmt. Um ſie zu erhalten, habe ich zu Tugurt den folgenden Prozeß anwenden ſehen. Man ſchneidet die Blätterkrone innen kreisförmig aus, ſo daß nur die unteren Blätter geſchont werden. Der Ausſchnitt hat die Form eines Kegels; in ſeinen Grund ſteckt man ein hohles Rohr, durch welches die Flüſſigkeit in ein Gefäß abfließt, das ſich ſeinerſeits in ein anderes an den Blättern des Baumes aufgehängtes entleert. Letzterer ſtirbt nach dieſer Verſtümmlung nicht immer ab, die Endſproſſe er-

zeugt ſich wieder, und der Palmbaum erholt ſich allmälig. Die Operation kann bis dreimal erneuert werden.

Die Spitze der Palmen erhebt ſich zu etwa 15 Meter über den Boden. Die Luft cirkulirt unter dem weiten von ihren dichtgedrängten Wipfeln gebildeten Schirme, die Sonne aber dringt nicht hinein. Schatten, Luft und Waſſer: das ſind die drei Elemente, welche in den Palmgärten trotz der glühenden Sonnenhitze die mannichfachſten Kulturen geſtatten. Zunächſt bemerkt man daſelbſt Fruchtbäume: die Feige, die Granate, die Aprikoſe, bisweilen den Weinſtock, die Olive, ſeltener den Pfirſich-, Birn- und Orangenbaum. Die Gemüſe werden gemeiniglich während des Winters angebaut, es ſind weiße und gelbe Rüben, Kohl, Zwiebeln, ſpaniſcher Pfeffer,*) eine unerläßliche Würze zu jenen arabiſchen Saucen (Merga), welche dazu beſtimmt ſind, die Verdauungskräfte des Magens bei Völkern zu heben, welche ſich des Weins und alkoholiſcher Getränke enthalten. Ferner bemerkt man Türkenkürbiſſe, gemeine Kürbiſſe, Waſſermelonen, kleine Futterkleefelder, welche an acht Schläge im Jahr liefern, das Henna**), welches dazu dient, die Nägel der arabiſchen Frauen gelb zu färben, ſowie den namentlich im Suf gebauten Feldtaback.***) Im Winter erblickt man in den Lichtungen der Oaſen oder umher grünende Felder, es iſt Gerſte, bisweilen auch Frühweizen, welcher aus der Erde kommt. Die Baumwollenkultur befindet ſich erſt im Verſuchsſtadium, hat aber auf den Bodenſtrecken, die ſich mit Süßwaſſer bewäſſern laſſen oder wenig Salz enthalten, eine bedeutende Zukunft. Unterſuchen wir jetzt die verſchiedenen Arten von Oaſen, indem wir mit den Plateau- oder Steppenoaſen beginnen.

*) Capsicum annuum.
**) Lawsonia inermis.
***) Nicotiana rustica.

Dem Aurès- und Zibangebirge entstürzen Bäche, welche die östliche Sahara einfassen. An ihren Ufern hat sich ein Rosenkranz von Oasen abgekugelt. Dahin gehören die von El-Kantara, El-Utaïa, Biskra, sämmtlich an demselben Flusse gelegen, welcher das zur Bewässerung der Gärten nöthige Wasser liefert; dahin gehören ferner die Oasen von Branis, Zerib-el-Ued, Liana, Bu-Saada u. s. w. Diese Oasen sind an den Fuß des Gebirges angelehnt. Ebenso verhält es sich mit denen, welche ihr Dasein den reichlichen mit Recht vaucluisische genannten Quellen verdanken, welche bei der Berührung der horizontalen Terrainflächen der Sahara mit den aufgerichteten Gebirgsschichten aus dem Boden hervorsprudeln, z. B. die Oasen von Umasch, Zaatscha, Tolga u. s. w. Bisweilen sind es heiße Quellen, wie die, welche die Oase von Schetma in der Nähe der von Biskra bewässert, deren Wasser eine Temperatur von 35 Graden besitzen. Allein alle die Quellen, welche von den Höhen niederstürzen, entspringen nicht am Fuße derselben, sondern sickern zwischen die horizontalen Schichten der saharischen Ebene ein, und von undurchdringlichen Thonbänken aufgehalten, bilden sie unterirdische Wasserläufe, ähnlich denen, welche sich auf der Oberfläche schlängeln. Diese Gewässer, geschützt durch den Boden, welcher sie bedeckt, verdunsten nicht unter den Gluten der Sonne, und auf einem thonigen Grunde fließend, verlieren sie sich nicht in die Tiefen der Erde. Es kreist also ein Netz unterirdischer Flüsse unter den oberflächlichen Schichten der Sahara. Diese Gewässer streben unaufhörlich das Niveau ihres Infiltrationspunktes wiederzugewinnen. Wenn also die oberflächlichste Schicht des Bodens aus Sand oder lockerm Gestein besteht, so wird das Wasser diese Materialien durchbrechen und an der Oberfläche auftauchen; es ist dies ein natürlicher artesischer Brunnen. Die Araber geben ihm den Namen Schreia (Nest). Im Ued-Rir sieht man oft von ferne einen kegel-

förmigen, mit einigen Palmen gekrönten Hügel, in die Spitze des Kegels ist eine mit Wasser gefüllte Vertiefung gegraben, es ist eine Schreia. Quillt das Wasser reichlich hervor, so gräbt der Araber einen Ableitungskanal, Saguia genannt, leitet das Wasser seinen Anpflanzungen zu und schafft eine kleine Oase.

Seit den ältesten Zeiten haben die Bewohner der Sahara die Natur nachzuahmen und künstliche Schreias zu graben getrachtet. Olympiodor, der nach Niebuhr gegen Mitte des 6. Jahrhunderts zu Alexandrien schrieb, berichtet, daß man in seinem Heimatlande Brunnen von 200 bis 300, bisweilen 500 Ellen (90 bis 230 Meter) Tiefe gegraben habe. Photius führt eine Stelle aus Diodor, Bischof von Tarsus, gestorben gegen das Jahr 390 n. Chr., an; indem er von der an vierzig Meilen von Aegypten in der Wüste gelegenen großen Oase spricht, drückt er sich folgendermaßen aus: „Warum," sagt er, „hat die innere Region der Thebais, welche man Oasis nennt, weder Fluß, noch Regen, der sie bewässert, sondern warum wird sie nur vom Laufe der Quellen belebt, welche nicht von selbst, noch durch die Regen, welche zur Erde fallen und durch ihre Adern wie bei uns wieder emporsteigen, sondern Dank einer großen Arbeit der Einwohner aus dem Boden sprudeln. Sollte dies ein Fingerzeig sein, daß die Orte, welche Quellen dieser Art erzeugen, Quellen, welche ächten Strömen von eben so süßem als klarem Wasser das Dasein geben, von Höhen beherrscht werden? Allein diese sehr weit vom Gebirge entfernten Ebenen sind im Gegentheil völlig schlicht und unfruchtbar, oder enthalten höchstens eine ganz kleine Menge trägen und salzigen Wassers, das nicht aus dem Schoße der Erde hervorquillt, sondern sich in den Gruben findet und nicht hinreicht, während des Sommers den Durst zu löschen." Herr Ayme, ein chemischer Fabrikant, der im Jahre 1848 in zwei

ägyptiſchen Oaſen, deren Gouverneur er war, große Alaunfabriken angelegt hatte, hat mehre dieſer Brunnen gereinigt und die Beſchreibung derſelben gegeben. Sie waren mit einem birnförmigen ſteinernen Zapfen verſehen, welcher in das Loch paßte, von dem der Stein durchbohrt war; an ein Tau befeſtigt, geſtattete dieſer Zapfen, nach Belieben das Aufſteigen des Waſſers zu mäßigen, deſſen Fülle ſo groß iſt, daß es ohne dies die Oaſe überſchwemmt haben würde. Dieſe Brunnen waren tief. Doktor Griffith aber, der die Wüſten Aegyptens mehrmals durchwandert hat, verſichert, daß man das Waſſer in ſehr geringen Tiefen im Sande antrifft, es genügt, mit einem Stabe den ſehr lockern Fels zu durchbohren, welcher die gefangenen Waſſer zurückhält. Dieſer Stab iſt der Moſesſtab, welcher das Waſſer aus dem Felſen in der Wüſte Sinai ſprudeln ließ! Die Phantaſie eines kindlichen Volkes erblickte ein Wunder in dieſer natürlichen Thatſache, einer nothwendigen Folge der unterirdiſchen Hydrographie der Gegend und der Geſetze des Gleichgewichts der Flüſſigkeiten. Ein arabiſcher Geſchichtsſchreiber des 14. Jahrhunderts, Ibu-Khaldun, berichtet, daß es um dieſe Zeit in der Sahara Springquellen gegeben habe. Für ihn iſt dies gleichfalls ein wunderbarer Umſtand, und er fügt hinzu: „In dieſer Welt iſt der Wundergebieter Gott, der Schöpfer, der Weiſe.“ Noch heute iſt es ſo. In den Augen der Araber iſt Alles Wunder, und für ihn iſt nicht das Uebernatürliche, nein, das Natürliche, nicht vorhanden. In der Sahara knüpft ſich an jeden Hügel, jedes Loch, jedes Thal, jede Quelle, jede Lache, ja ſelbſt an die vereinzelten Bäume eine Sage. Die Wüſte wimmelt von Wundern, welche die ſemitiſche Phantaſie erzeugt hat.

Die Bewohner der Oaſen graben noch jetzt arteſiſche Brunnen. Die Arbeit iſt ſehr mühſam. In dem Maße als ſie in die Tiefe graben, halten ſie die nachſtürzende Erde durch Palmholzblenden zu-

rück; wenn das Waſſer ſchon ſprudelt, iſt der Brunnen noch durch Sand verſtopft. Mit Körben verſehene Taucher (Rtaß) laſſen ſich an einem Seile hinab und räumen dieſen Sand weg, ſie können bis drei Minuten unter dem Waſſer bleiben. Kommt einer nicht wieder herauf, ſo tauchen die andern, um ihm beizuſtehen. Frei von Abgaben, bilden ſie eine geachtete Körperſchaft, denn ihr Leben iſt kurz, die Schwindſucht rafft ſie vor der Zeit weg. Dieſe arabiſchen Brunnen dauern nicht lange. Die Blendung fault, das Erdreich giebt nach, der Sand verſtopft die innere Oeffnung; alsdann verkümmern und ſterben die Datteln aus Mangel an Waſſer ab, die Dörfer entvölkern ſich, die Oaſe ſchrumpft zuſammen und verſchwindet endlich. Die Wüſte nimmt wieder Beſitz von dem Gebiet, das die Arbeit des Menſchen ihr entriſſen hatte. Vor der franzöſiſchen Okkupation befanden ſich viele Oaſen in dieſem Falle, die einen waren nicht mehr vorhanden, die andern verſchmachteten, keine vermochte ſich auszudehnen. Der General, damalige Oberſt Desvaux kommandirte die Subdiviſion von Bathna. Er begriff, daß die arteſiſchen Brunnen das Leben der Oaſe ſind und beſchloß, ſie zu vermehren. Herr Dubocq, Mineningenieur, hatte im Jahre 1853 einen Aufſatz über die geologiſche Beſchaffenheit der Ziban und des Ued-Rir herausgegeben, worin er zeigte, daß die Wiſſenſchaft die Angaben der Praxis beſtätigte, nämlich das Vorhandenſein einer unterirdiſchen Waſſerſchicht in gewiſſen Regionen der Sahara. Im Jahre 1855 erforſchte Herr Charles Laurent im Auftrage des Generals Desvaux das Land eigens vom Geſichtspunkte der arteſiſchen Bohrungen. Im April 1856 traf Herr Jus, Civilingenieur im Dienſte des Hauſes Degouſée, und Ch. Laurent zu Philippeville mit einem Bohrgeräth ein. Alle Transportſchwierigkeiten werden überwunden, durch die Berge, die Ströme, den Sand langt der ſchwerfällige Apparat in Tamerna, nicht weit von Tugurt an, nachdem er 340

Kilometer zurückgelegt hat. Der erſte Bohrſtich geſchah Anfang Mai 1856, und den 16. Juni ſchoß ein wahrer Strom, welcher 4010 Liter Waſſer in der Minute, 610 Liter mehr als der Brunnen von Grenelle zu Paris, lieferte, aus den Eingeweiden der Erde empor. Die Freude der Eingeborenen war ungeheuer. Die Neuigkeit von dieſer Bohrung verbreitete ſich mit unerhörter Schnelligkeit im Süden, von weit her kam man, um dies Wunder zu ſchauen. Bei einem hohen Feſte hatte der Marabut die neue Quelle geſegnet und ihr den Namen der Friedensquelle gegeben.

Eine Oaſe, die von Sidie Rached, nicht weit von Tamerna, verkümmerte zuſehends. Die Brunnen waren verſiegt, Dünen, aus einem feinen Sande beſtehend,*) überzogen die Kulturfelder. Ich habe Dattelbäume im Sande vergraben geſehen, von denen nur noch die Wipfel zu ſehen waren, andere, dürr, verſchmachtend, boten an ihren Stämmen Einſchnitte dar, welche von der Trockenheit zeugten, unter der der Baum gelitten hatte. Vergebens hatten die Einwohner Paliſſaden errichtet und ein Minaret auf der Spitze der höchſten Düne gebaut, die Düne rückte immer weiter vor, die Oaſe war verloren. Die Eingeborenen verſuchten einen Brunnen zu graben; allein bei 40 Meter Tiefe ſtießen ſie auf eine Gipsbank, die ſie nicht zu durchſtechen vermochten. Da kommt das franzöſiſche Arbeitsperſonal an. Röhren werden in den verlaſſenen Brunnen hinabgelaſſen, der Erdbohrer durchſticht die Gipsſchicht, und nach Verlauf von vier Tagen Arbeit ſprudelt eine Waſſerfläche von 4300 Liter in der Minute gleich einem wohlthätigen Strome hervor. Jetzt leben die Palmen wieder auf, die Dünen, durch Tamariskenpflanzungen befeſtigt, rücken nicht mehr vor, die

*) Ein junger Chemiker, Herr A. Moiteſſier, hat dieſen Sand analyſirt, von dem 100 Theile aus 80 Kieſel, 13 ſchwefelſaurem und 7 kohlenſaurem Kalk beſtehen.

Oaſe iſt gerettet. Man erräth die Freude der Bewohner, allein unverbeſſerliche Fataliſten, danken ſie dem Gott Mahomed's, daß er den Franzoſen geſtattet habe, den Brunnen zu beenden, deſſen Vollendung er in ſeinem Zorne den Jüngern ſeines Propheten verſagt. Wären ſie eifriger im Glauben geweſen, ſo hätte das Waſſer auch wohl ohne Hülfe der Ungläubigen geſprudelt. So denkt der religiöſe Fanatismus immer.

Nach dieſen Bohrungen ward Herr Jus vom General Desvaux ins Hodna, ein fruchtbares zwiſchen Bathna und Biskra gelegenes Becken, geſandt. In der Sahara ward Herr Lehaut, Unterlieutenant bei den Spahis, nachdem er in Frankreich ſtudirt und mit Herrn Jus die Bohrungen von 1857 mitgemacht hatte, mit mehren Bohrungen in der zwiſchen Biskra und dem Schott Melrir liegenden Steppe beauftragt. Er grub dort drei Brunnen; allein fünf den arteſiſchen Arbeiten in der Sahara gewidmete Jahre hatten ſeine Konſtitution erſchöpft; er ſtarb den 14. Mai 1860. Ein beſcheidenes, neben dem Brunnen von Urlana errichtetes Denkmal, welches ſeinen Namen trägt, erinnert an ſeine Dienſte und an ſeinen glorreichen Tod auf dem Schlachtfelde der Civiliſation und der Humanität. Dieſer Brunnen von Urlana iſt einer der reichlichſten des Ued-Rir, er liefert 3270 Liter in der Minute und treibt unmittelbar eine arabiſche Mühle. Derſelbe iſt im Jahre 1860 von dem mit den Bohrungen in der öſtlichen Sahara betrauten Artilleriekapitain Zickel gegraben worden, der die Güte hatte, unſere kleine Karawane in der Wüſte zu leiten. Unter ſeiner Aufſicht und der ſeiner beiden Vorgänger ſind binnen zehn Jahren im Ued-Rir und auf dem zwiſchen Biskra und dem Schott Melrir liegenden Plateau fünfundvierzig Brunnen geöffnet worden. Die mittlere Tiefe von fünfunddreißig darunter, welche mir bekannt iſt, beträgt 74 Meter. Der tiefſte, der von Tair-Raſſu, hat 162 Meter Tiefe, der am wenigſten tiefe nur 6; es ſind

alle beide aufſteigende Brunnen, in denen die Waſſerſäule ſich nicht über die Oberfläche des Bodens erhebt. Die mittlere Waſſermenge der Brunnen, welche überfließen, beträgt 1917 Liter in der Minute, der reichlichſte iſt der von Sidi-Amrin im Ued-Rir, er giebt 4800 Liter in der Minute, einer der drei Brunnen von Chegga liefert nur 19. Die Temperatur dieſer Brunnen iſt hoch, aber nicht höher als die mittlere Jahrestemperatur der Luft in der Region, wo ſie entſpringen. Ich habe ſelbſt die von dreizehn derſelben genommen; ſie beträgt im Durchſchnitt 24,2°, indem ſie von 23,0° bis 25,3° wechſelt. Es giebt nichts Anmuthigeres als den Anblick dieſer Quellen. Die Röhre befindet ſich im Mittelpunkte eines kreisförmigen Beckens; indem ſie ſich über die Ränder ergießt, bildet die arteſiſche Waſſerfläche eine durchſichtige Kuppel. Dieſe Kuppel bietet gleichzeitige Schwingungen wie die des Pulſes dar, abwechſelnd bläht und ſenkt ſie ſich, indem das Volumen des Waſſers regelmäßig innerhalb ſchwacher Grenzen wechſelt. — Warum muß dieſes ſo ſchöne und reine Waſſer mehr oder minder brackig und mit den Salzen beladen ſein, womit die Erde geſchwängert iſt? Verſchiedene von den Herren Vatonne und Lefranc angeſtellte Analyſen zeigen, daß dieſe Gewäſſer auf das Liter ſtets 1 bis 3 Gramme ſchwefelſaures Natron, 1 bis 2 Gramme ſchwefelſauren Kalk, ferner Chlornatrium, Chlormagneſium und kohlenſauren Kalk enthalten. Aechte Mineralwaſſer, ſind ſie leicht abführend, was der unerfahrene Reiſende bald merkt.

Mehre dieſer Brunnen bieten eine Eigenthümlichkeit dar, die lange Zeit nur Ungläubige unter den Naturforſchern gefunden hat. Im Augenblicke des Sprudelns der Waſſer im Brunnen von Aïn-Tala, deſſen Tiefe 44 Meter beträgt, bemerkte der Kapitain Zickel kleine Fiſche, welche in dem zur Mündung des Brunnens ausgeworfenen Sande zappelten. Wir

haben ſolche ſelbſt in dem Abflußkanal mehrer Brunnen und in einigen natürlichen arteſiſchen Quellen geſehen. Die größten dieſer Fiſche gehen nicht über 4 Centimeter Länge hinaus. Es ſind Weichfloſſer*), welche unſern Weißfiſchen gleichen. Sie ſind identiſch mit einer von dem Herrn Doktor Guichenot beſchriebenen Art der Süßwaſſer Biskras. Das Männchen iſt darin vom Weibchen verſchieden, daß es quergeſtreift iſt, auch auch haben mehre Autoren es für eine andere Art genommen.**) Die Augen dieſer kleinen Weſen ſind ſehr gut ausgebildet, wiewohl ſie einen Theil ihres Daſeins im Dunkel zubringen. Uebrigens ſteht dieſer Umſtand nicht vereinzelt in der Wiſſenſchaft da, und Herr Ayme, Gouverneur der Oaſen von Theben und Garba in Aegypten, ſchrieb im Jahre 1849 an die Herren Degouſée und Ch. Laurent, daß ein antiker arteſiſcher Brunnen von 105 Meter Tiefe, den er gereinigt hatte, ihm für ſeine Tafel Fiſche geliefert habe, welche wahrſcheinlich aus dem Nil gekommen wären, indem der Sand, welchen er aus dieſem arteſiſchen Brunnen gezogen, eins ſei mit dem des Fluſſes. In der Sahara wie in Aegypten waren dieſe Fiſche alſo durch die Gewäſſer fortgeriſſen worden, welche in den Boden bis zu der unterirdiſchen Waſſerfläche einſickern, deren Luftlöcher die arteſiſchen Brunnen ſind.

Die Folgen dieſer arteſiſchen Bohrungen übertreffen alle Erwartungen. In der Wüſte auf zweckmäßig gewählten Punkten ausgeführt, werden ſie den Reiſenden und den Kolonnen, welche in dieſe Einöden dringen, als Raſt- und Lagerplätze dienen; dergleichen ſind die Brunnen von Saada, Schegga, Oml-Tiur und Urir auf der Straße von Biskra nach Tugurt. Kulturverſuche, welche um dieſe Brunnen angeſtellt wurden,

*) Cyprinodon cyanogaster.
**) Cyprinodon dollatus.

ſind ziemlich gut eingeſchlagen.*) Die von den Franzoſen in den Oaſen gebohrten arteſiſchen Brunnen vermehren die Ausdehnung der erſteren; zunächſt werden die neuen Bodenſtrecken, welche ſie bewäſſern, entſalzt und ſodann mit Palmbäumen bepflanzt, welche nach Verlauf von acht Jahren tragen. Die Zahl der ſeit 1856 gepflanzten Palmen beläuft ſich auf 150,000. Unter dieſem Schatten werden andere Fruchtbäume gedeihen, und die Winterkultur der Gerſte und der Gemüſe Europas wird zunehmen und beträchtlich zum Wohlſtand der Einwohner beitragen. Ohne der Uebertreibung beſchuldigt zu werden, kann man ſchon den Zeitpunkt vorherſehen, wo ſich ein ununterbrochener Palmenwald von El-Kantara bis Uargla, der letzten Oaſe in dem der franzöſiſchen Herrſchaft unterworfenen Süden, ausdehnen wird. Unter der Regierung der Türken oder der einheimiſchen Sultane verminderten ſich die Oaſen an Zahl und Ausdehnung. Unaufhörlich ſich erneuernde Kriege, fortwährende Raubzüge verödeten das Land. Der Angreifer hieb die Palmen nieder, verſchüttete die Brunnen oder leitete die Gewäſſer ab. So belagerte im Jahre 1788 Salah, Bey von Konſtantine, Tugurt; die Stadt leiſtet Widerſtand, da beginnen die Soldaten, angeſichts der Belagerten, die Palmbäume zu fällen. Der Scheikh Ferhat, um den völligen Ruin des Landes zu vermeiden, unterwirft ſich allen Bedingungen. Man erblickt noch im Nordoſten der Stadt eine ungeheure Sandebene, in deren Mitte ſich das faſt gänzlich zerſtörte Dorf El-Baluch erhebt; früher war es von Palmen umgeben, ſeit einem

*) Ein armer Neger von Bornu war als Sklave gefangen, von ſeinem Herrn zu den Tuaregs geführt und viermal hintereinander verkauft worden. Endlich in den franzöſiſchen Beſitzungen angekommen, vernahm er, daß er frei ſei, und man gab ihm neben dem Brunnen von Schegga Land, auf dem er Gerſte, Hirſe, Waſſermelonen, Steckrüben baut und etwas Geflügel züchtet, das von den Reiſenden gekauft wird.

Jahrhundert hat die Wüſte wieder Beſitz von dem Terrain genommen. In der Richtung von Temmaſſin ſind einige hie und da im Sande zerſtreute Palmen die einzigen Ueberlebenden eines ungeheuern Waldes, der die beiden Städte verband, deren lange Eiferſucht der Wüſte geſtattet hat, ſich aufs neue zwiſchen ihnen zu bilden. Im Jahre 1844 führte die Einnahme von Biskra die Unterwerfung von Tugurt herbei, wo damals der Scheikh Ben-Djellab regierte. Bei ſeinem Tode im Jahre 1854 erklärte ſich ein Uſurpator, Namens Sliman, für einen Feind Frankreichs; im Monat November deſſelben Jahres aber ward der Oberſt Desvaux mit einer kleinen Kolonne gegen Sliman abgeſchickt; derſelbe ſchlug ihn bei Mgarin-Kedima und zog den 2. Dezember in Tugurt ein. Mgarin, der Schauplatz des Kampfes, iſt eine während der Bürgerzwiſte der Araber zerſtörte Oaſe. Auf einem Rundhügel bemerkt man die Ruinen einer Moſchee. Kleine in der Ebene zerſtreute Erhöhungen bezeichnen noch die Stellen der in dieſem beklagenswerthen Kriege niedergehauenen Palmen. Seit dieſe Gegenden Frankreich angehören, herrſcht der Friede zwiſchen dieſen Völkerſchaften. Dank den arteſiſchen Brunnen wird der ackerbautreibende und anſäſſige Berber nicht mehr von dem nomadiſirenden und faulen Araber unterdrückt. Dieſer bleibt kraft des Eroberungsrechtes Eigenthümer der Oaſen und bewilligt dem Berber nur die Hälfte des Ertrags. Jeden Herbſt, zur Zeit der Dattelernte, kommt der Nomade herbei und pflanzt ſeine Zelte neben der Oaſe auf, ſeinen Antheil an der Ernte fordernd, und früher war ſeine Hälfte ſtets größer als die des armen Meiers, auf deſſen Koſten er häufig einen Theil des Winters hindurch lebte. Dieſe Mißbräuche haben aufgehört. Die franzöſiſche Regierung will nicht den Nomaden aus ſeinem Eigenthum vertreiben, aber die arteſiſchen Brunnen geſtatten, dem Berber Ländereien zu geben; dieſer wird nun ſei-

nerſeits Landeigenthümer, pflanzt Palmen, die acht Jahre lang frei von Abgaben ſind, und macht ſich allmälig los vom Elend und von dem Nomaden, indem er ihm den Boden abkauft. So ſetzt ſich das von der arteſiſchen Sonde eingeweihte Werk der Geſittung fort. Dank ihr dehnt die Kultur ſich aus, und der Anbauer zieht den Vortheil daraus, der nobel müſſige Nomade wird allmälig depoſſedirt. Ich habe geſehen, wie ſeine ſchwarzen Zelte die Oaſe von Mraier wie ein auf ein Kornfeld herabgeſtürztes Heer ausgehungerter Krähen belagerten. Von ihren gelben Hunden umgeben, die Tag und Nacht ihr Geheul erheben, verkommen dieſe Strolche in Faulheit und Schmutz. Die Frau wird bei ihnen verachtet, gedrückt, mißhandelt, mit allen Laſten beladen, allen Arbeiten unterworfen, während ihr Herr und Gebieter majeſtätiſch ſeinen ewigen Schibuk raucht. Das unglückliche Geſchöpf beſitzt das Gefühl ihrer Erniedrigung, einem wilden Thiere gleich verbirgt ſie ſich, und wagt ſelbſt nicht verſtohlen den Fremden anzuſehen, der am Lager vorüberkommt. Bei ſeinem Anblick verſchwindet ſie und verkriecht ſich in einen hinter dem Zelte verſteckten Schlupfwinkel aus Leinwand, während ihr Mann auf Haufen von Kiſſen thront, welche ſie für ihn bereitet hat. Bei dem Berber des Ued-Rir und des Suf iſt die Frau weniger gedrückt, reinlicher und nicht ſo ſcheu, ſie verſchleiert ſich, wagt aber einen Mann, wenn nicht geradeaus, ſo doch durch die Thürritze oder die Fenſteröffnung anzuſehen. Ihre Lage iſt erträglich, und dort wie anderwärts giebt dieſe Lage den Maßſtab für den Grad von Geſittung bei dem Volke ab, dem ſie angehört.

Es bleibt uns noch übrig, die Oaſen der Sandwüſte, d. h. des Suf, des zwiſchen dem Ued-Rir und den Grenzen Tuneſiens liegenden Diſtriktes, kennen zu lehren. Ich habe den troſtloſen Anblick jener Gegenden beſchrieben, wo eine unfruchtbare Düne der andern folgt und wo der aus feinem Sande beſtehende

Boden die Flüſſigkeit des Waſſers zu theilen ſcheint. Wir hatten bereits zwei Tage, den 2. und 3. Dezember, in dieſer Wüſte zugebracht. Jede Vegetation war verſchwunden. Ich hatte ein Dromedar beſtiegen, um von der Höhe dieſes beweglichen Obſervatoriums eine größere Oberfläche der Gegend zu umſpannen. In gleichmäßigem und gemeſſenem Schritt trabend, wiegte das Thier ſeinen kleinen Kopf am Ende ſeines langen Halſes und ſtreifte ohne ſich aufzuhalten die langen Blätter der Dreigrannbüſchel*) ab, welche ſich in ſeinem Bereiche befanden. In den Zwiſchenräumen der Dünen ſah ich nichts, aber auf dem Gipfel angelangt dehnte ſich die Wüſte grenzenlos vor mir aus. Die Sonne, über einem kreisförmigen Horizont gleich dem des Meeres ſchwebend, ſchien allein inmitten dieſer lebloſen Natur zu leben. Plötzlich bemerke ich Wipfel von Palmen, deren Stämme ich nicht erkannte, ich glaube an eine Täuſchung, eine Luftſpiegelung. Wir ſchreiten weiter, die Wipfel zeichnen ſich noch beſſer, allein die Stämme kommen nicht zum Vorſchein. Die Karawane hält neben einem Ziehbrunnen, ich eile auf die Palmbäume zu, ſie waren auf dem Grunde eines kegelförmigen Loches von etwa 8 Meter Tiefe gepflanzt. Der Sand war auf allen Seiten erhöht, ſchwache Paliſſaden aus Palmblättern, die oben auf den Kamm gepflanzt waren, hielten ihn an gewiſſen Punkten, an andern trugen Kryſtalle aus ſchwefelſaurem Kalk von jeglicher Geſtalt und jeglicher Dicke, die wie in einem Mineralienkabinet gerade aneinander gefügt waren, ebenfalls dazu bei, den lockern Sand etwas zu befeſtigen. Auf dem Boden dieſer Löcher waren die Datteln regellos gepflanzt. Allein es war nicht mehr die zarte und ſchlanke Palme der Oaſen, die ideale Palme der Maler, ſondern es waren Bäume mit cylindriſchem, kurzem und dickem Stamme, welche einige Meter vom

*) Aristida pungens.

Boden Palmblätter von etwa fünf Meter Länge und eine Krone von Dattelkolben, Kapitäle dieſer meterdicken Schäfte, trugen. Es war mir, als ſehe ich die niedrigen und maſſiven Säulen eines ägyptiſchen Tempels oder der Moſchee von Kordova. Nachtreibende Wurzeln, von der Baſis des Stammes ausgehend und in den Boden ſchlagend, bildeten für dieſe Säulen ein koniſches Piedeſtal, und die großen, ſpitzbogenförmig ſich kreuzenden Palmzweige erinnerten an jene langen Säulengänge, welche in den obenerwähnten Denkmälern ſo gewöhnlich ſind. Als ich am Abend unter dieſe düſtern Wölbungen trat, ward ich von einem wahren Gefühl der Ehrfurcht ergriffen, und dieſe majeſtätiſchen und in der Tiefe ihres Sandkraters regungsloſen Palmbäume waren paſſend das Sinnbild der gleich ihnen inmitten der ſie umringenden bewegten Welt regungsloſen afrikaniſchen Civiliſation. Dieſe Dattelbäume ſind der Gegenſtand ganz beſonderer Sorgfalt. Zunächſt gräbt der arbeitſame Bewohner des Suf in den Sand das Ritan genannte Loch, worein er ſie pflanzen will; allein oder mit Hülfe eines jener kleinen perlgrauen Eſel, welche man nur in dieſem Theile der Wüſte ſieht, ſchaufelt er den Sand zurück und bildet ſo eine kreisförmige Blende von 6 bis 12 Meter Höhe. Der Kamm wird, wie ſchon geſagt, mit Palmblättern und Gipskryſtallen befeſtigt. Die Dattelpalmwurzeln ſenken ſich unmittelbar in die ziemlich ſeichte Waſſerfläche, welche unter der ganzen Gegend herrſcht. Wenn der Baum, groß geworden, aus Unvermögen, die Waſſerfläche, welche ihn nährt, zu erreichen, verkümmert, ſo bindet ihn der einſichtige Berber mit Stricken an die nächſtſtehenden Bäume feſt, gräbt die Wurzel auf, entfernt den Sand unter der Wurzelſcholle und ſenkt den Baum darauf wieder in das Loch, welches er vertieft hat, hinab, damit die Wurzeln bis zu der arteſiſchen Waſſerſchicht hinunterreichen können.

Allein dabei bleibt die Sorge, deren Gegenſtand dieſe

Bäume ſind, nicht ſtehen. Die Einwohner gehen überall den Karawanenzügen nach, um den Kamelmiſt aufzuraffen, den ſie an den Fuß ihrer Palmbäume legen. Daher die kräftige Vegetation, von der wir geſprochen haben. Im Suf wird die Dattel in Wahrheit wie ein Fruchtbaum kultivirt, auch belaſtet er ſich mit ungeheuern Kolben. Die Datteln reifen in dieſen Vertiefungen, geſchützt vor dem Winde und den Sonnenſtrahlen, unter dem Einfluſſe einer lichtloſen Hitze, die aber um ſo wirkſamer iſt, als ſie von allen Seiten durch die umgebenden ſandigen Böſchungen zurückgeworfen wird. Die Frucht ſchwillt, ohne zu verdorren oder zu vertrocknen; ſie bleibt fleiſchig, ölig und mit Zucker bedeckt. Welche Mühe aber, um dieſe einzige Ernte zu erzielen! Ein einziger Windſtoß genügt, um den Ritan zu verſchütten und die Palmbäume im Sande zu vergraben. Der arme Anbauer, der friedliche Nachkomme der Gätuler und Numider, begiebt ſich von neuem an die Arbeit, gräbt abermals ſeinen Garten aus und befreit ſeine Datteln, indem er den Sand hinauswirft. Dieſe Siſyphusarbeit fängt er jedesmal von vorn an, wenn der Nord- oder Südwind ſeinen Fruchtgarten und die Gemüſebete, welche er im Schatten ſeiner Bäume bebaut, verſandet. Ein wenig über dem Boden der Vertiefung wird nämlich ein Brunnen gegraben, deſſen Tiefe nicht über 6 Meter hinausgeht. Vermittelſt eines Schwengels zieht man einen Schlauch herauf, der das Waſſer in eine Gipsrinne ſchüttet, und dieſes Waſſer wird kleinen Feldern zugeführt, wo, ſorgfältig von allem Unkraut befreit, Steckrüben, Kohl, Möhren, Hirſe, ſpaniſcher Pfeffer, Waſſermelonen und Taback wachſen. Einige Feigen, Granaten oder Aprikoſen wachſen gleichfalls in dieſen Hohlgärten. Die Datteln und Gemüſe, welche ich ſoeben aufgezählt, ſind die einzige Nahrung der Sufbewohner; dieſe Früchte erſetzen ſogar das Geld, die Arbeiter werden in Datteln bezahlt, welche außerdem der einzige Aus-

fuhrartikel ſind. Seit undenklichen Zeiten werden ſie von Karawanen nach Tunis gebracht, von wo ſie nach Europa wandern.

Tunis iſt eine weſentlich orientaliſche Stadt, Fabrik- und Handelsſtadt, eine Stadt von Kaufleuten, welche alle nur denklichen Gegenſtände, Lumpen, Lappen, altes Eiſen, den niedrigſten Ausſchuß verkaufen. Es giebt in Tunis einen Bazar, deſſen Beſchreibung der romantiſchſten Federn und Pinſel ſpotten würde. Dort findet der Sufbewohner, was ihm zuſagt, für ſeinen Eſel das Nothwendige und für ſich das Ueberflüſſige, durch Porzellanwaaren und Spiegel vertreten, die ſich in Europa nicht mehr verkaufen laſſen, in ſeiner armen Hütte aber den ſchönſten Schmuck bilden. So lange nicht einſichtige Händler und gewandte Kaufleute in einer algeriſchen Stadt Bazare dieſer Art errichten, werden die Karawanen mit Unterſtützung der Douane fortfahren, ſich Tunis zuzuwenden, wo der Berber zugleich Käufer für ſeine Datteln und billige Verkäufer der für ſeine Bedürfniſſe nothwendigen Gegenſtände findet. Dank ihrer Ordnungsliebe, ihrer Sparſamkeit ſind die Bewohner des Suf reicher, reinlicher und beſſer gekleidet, als ihre Nachbaren aus den fruchtbaren Oaſen des Ued-Rir. Ihre gutgehaltenen Häuſer ſtehen nicht wie im Ued-Rir leer; ihre Kleider ſchließen ſie in buntfarbige Koffer ein, und das Zimmer der Frau, welche keineswegs wie bei dem Araber eingepfercht wird, iſt geſchmückter als die andern. Die Männer ſind umgänglich, die Kinder heiter und fröhlich. Dieſe Völkerſchaften lieben Frankreich, das ſie vor den Einfällen der tuneſiſchen Räuber ſchützt. Ihre kleinen Moſcheen mit niedrigen Minarets verrathen die Lauheit ihres muſelmaniſchen Glaubens, auch ſehen wir ſie trotz der Aufreizungen in Tuneſien und trotz der Aufſtände in der weſtlichen Sahara ruhig bleiben. Zwiſchen dieſen beiden Herden der Empörung bleibt die öſtliche Sahara ruhig und zeugt ſo von der Gerechtigkeit und Feſtigkeit der ſie

regierenden Beamten. Die guten Bewohner des Suf werden die Früchte dieſes weiſen Verhaltens ernten, und wenn meine ſchwache Stimme ſich Gehör verſchaffen könnte, ſo möchte ich wohl die Wohlthat für ſie in Anſpruch nehmen, welche die Oaſen des Ued-Rir bereits genießen: arteſiſche Brunnen. Es wäre der franzöſiſchen Regierung würdig, ſie von der Siſyphusarbeit, welche ihre in den Sand gegrabenen Gärten erfordern, zu befreien und an der Bodenoberfläche jene unterirdiſchen Waſſer ſprudeln zu laſſen, welche das Leben ihrer Datteln ſind. Möge die arteſiſche Sonde jene wohlthätigen Waſſerflächen erreichen und die Oaſen des Suf ſich vermehren wie die des Ued-Rir, und einen fortlaufenden Kranz bis an die Grenzen Tuneſiens bilden, das die Macht der Dinge und der Wunſch der friedlichen Bevölkerungen früher oder ſpäter mit dem afrikaniſchen Frankreich verbinden werden.

Vertheilung der Bevölkerungen.

Welches ſind die Lehren der phyſikaliſchen Geographie und der Ethnographie über die beſte Vertheilung der ſo verſchiedenen Bevölkerungen auf der Oberfläche des algeriſchen Bodens, welchen ſie bewohnen? Eine kurze Prüfung des Landes wird genügen, um dieſe Frage zu beantworten. Die Küſtenregion oder das Tell, eine Verlängerung des mittägigen Frankreich, iſt offenbar der günſtigſte Theil für die Koloniſation. Der franzöſiſche Koloniſt trifft hier das etwas geſteigerte, doch aber das Klima Frankreichs an. Nahe dem Meere, ſetzt er ſich leicht mit ſeinem Vaterlande in Verbindung und fühlt ſich ſozuſagen dem Schoße des Mutterlandes näher. Die Kulturen ſind dieſelben: Getreide, Oliven, Orangen, frühe Gemüſe. Da Verladungshäfen nicht fern ſind, ſo iſt die Verfuhr weder langwierig noch koſtſpielig. Nun iſt dies eine Hauptfrage in dem Kampfe, welcher ſich noth-

wendig zwiſchen dem Koloniſten und dem einheimiſchen Anbauer entſpinnt. Für dieſen hat die Zeit gar keinen Werth, ſeine Kamele, welche die am Rande der Straße wachſenden Kräuter abweiden, koſten ihn nichts. Der Araber ſelbſt nimmt einige Datteln und das Mehl mit ſich, woraus er ſeinen Brotkuchen bäckt, und ſchläft Nachts unter freiem Himmel neben ſeinen Dromedaren. Selbſt ein weiter Transport erhöht den Preis der transportirten Gegenſtände nicht. Nicht ſo bei dem Koloniſten. Iſt er ins Innere des Landes verſetzt, ſo ſind ſeine Produkte, beim Verladungshafen angelangt, mit im Verhältniß zur Länge der Reiſe ſtehenden Koſten belaſtet. Daher eine Konkurrenz, bei der der Koloniſt um ſo ſicherer ausgeſtochen wird, als er das Getreide nicht zum ſelben Preiſe produziren kann wie der Araber. Dieſer, den Boden kaum mit ſeinem hölzernen, räderloſen Pfluge umreißend, ſchweift weit und breit umher, während ſeine Ernte reift, und kommt nur zurück, um ſie einzuheimſen und zu verkaufen. Ein Ertrag von drei bis vier Körnern auf eins iſt für ihn ein Gewinn, für den Koloniſten würde es ein Verluſt ſein. Würde es anderſeits nicht höchſt ungerecht ſein, den Arabern gute Ländereien zu bewilligen, die ſie ſtets ſehr ſchlecht bebauen werden, und ſie den Koloniſten zu verweigern, welche jeden Ertrag daraus ziehen werden, den ſie zu geben vermögen? Uebrigens hat die Erfahrung geſprochen: im Tell iſt die Koloniſation am beſten eingeſchlagen. Die Metidja iſt ein breites Thal, deſſen Fruchtbarkeit der der berufenſten Ebenen Frankreichs gleichkommt. Die Provinz Oran bevölkert ſich mit Europäern, und den malteſiſchen oder ſpaniſchen Anſiedlern des Kontinents oder der baleariſchen Inſeln iſt es überall, wo ſie ſich niedergelaſſen haben, geglückt.

Als einfacher Naturforſcher erkläre ich mich nicht für berufen, die zur Begünſtigung der Koloniſation geeigneten Verwaltungsmaßregeln zu erörtern. Doch ſcheint mir Eins klar zu

ſein: die Vielregiererei ſowie das Syſtem unwillkürlicher Scherereien, welches die nothwendige Folge davon iſt, ſind dort wie anderwärts der wunde Fleck der franzöſiſchen Verwaltung. All' jene den Ankommenden auferlegten Bedingungen, all' jene proviſoriſchen Konzeſſionen, denen ein Koloniſt Jahre lang auf ſeinem Grund und Boden unterworfen bleibt, ohne zu wiſſen, ob er eines Tages Eigenthümer deſſelben ſein wird, ſind offenbar falſche Maßregeln. Ahmen wir das Beiſpiel der Länder nach, wo die Koloniſation gedeiht: die Vereinigten Staaten. Man verkaufe den Boden und ſuche nicht geringern Mißbräuchen vorzubeugen, als ſolchen, über die man ſich beklagt. Oder man befolge auch den Plan des Marſchalls Bugeaud: man begünſtige die Niederlaſſung der freigewordenen Soldaten der afrikaniſchen Armee in Algerien, man gebe ihnen Ländereien mit Wirthſchaftsgebäuden, man mache ſie zu Eigenthümern: und ſie werden dem Boden anhangen, den ſie erobert und bebaut haben. Vor Allem ſei die Verwaltung eine einige, und die Kolonie bleibe nicht zwei Regierungen, einer Militair- und einer Civilregierung unterworfen; das iſt die offene Wunde Algeriens, und zieht man die Dienſte in Erwägung, welche die Armee der Kolonie geleiſtet hat und noch leiſtet, ſo iſt Zaudern unmöglich. Die Armee allein iſt mächtig. Es handle ſich darum, eine Straße, eine Brücke zu bauen, eine Stadt zu gründen, nie hat das Civilgenie einen Arm zu ſeiner Verfügung. Die Araber wollen nicht arbeiten, die Europäer ſind zu gering an Zahl, Handarbeit iſt übermäßig theuer. Das militairiſche Arbeiterperſonal iſt ſofort gebildet, und die Arbeiten werden mit einer wunderbaren Schnelligkeit vollendet. Die Beſtimmtheit und Raſchheit der militairiſchen Entſcheidungen iſt in einem halbciviliſirten Lande eine Wohlthat. Die endloſen Förmlichkeiten der bürgerlichen Verwaltung, das langſame Cirkuliren der alle hierarchiſchen Behörden durchlaufenden Aktenſtöße, das ſich

während dieſer Reiſe endlos vermehrt, verwirrt und lähmt Alles. Wir beklagen uns in Frankreich darüber, in dem Lande, wo wir geboren, wo wir angeſeſſen ſind; nun ſtelle man ſich aber die Angſt eines armen Koloniſten vor, der auf einem fremden Boden, und ſeine letzten Hülfsmittel verbrauchend, eine Entſcheidung erwartet, welche nicht eintrifft. Die ſchleunigſte Verwaltung iſt in dieſem Falle die beſte und eine prompte und kategoriſche Antwort allen Umſchweifen und Formalitäten vorzuziehen. Und in Betreff der Araber wollen, daß ſie die abſtrakte Idee einer moraliſchen Autorität ohne Waffen, ohne Abzeichen faſſen ſollen, wollen, daß ein aus dem Morgenlande gekommenes Volk das römiſche Sprichwort: Cedant arma togae begreife, iſt ein Wahn, der bei denen verzeihlich iſt, welche nie einen Fuß nach Aſien oder Afrika geſetzt haben. Für Völker, die unſere raffinirte Civiliſation nicht genießen, iſt dieſer metaphyſiſche Begriff der Autorität viel zu ſubtil. Für den Afrikaner oder Aſiaten ſitzt die Obrigkeit zu Pferde, trägt einen Säbel und einen rothen Burnus oder eine mit Stickereien verbrämte Uniform. Obrigkeit heißt die wirkliche Gewalt, die ſich ſelbſt Achtung zu verſchaffen weiß, ein ſtarker Arm, fähig den Befehl auszuführen, den der Mund geſprochen. Die Offiziere unſerer Armee haben unſere Erziehung erhalten, ſie theilen unſere Ideen, unſere Meinungen über den Gebrauch der Macht, gleich uns widerſtrebt ihnen der Mißbrauch der Gewalt. Trotz vereinzelter Miſſethaten, welche die Armee mißbilligt, können wir das Loos der Araber in ihre Hände legen. Uebrigens würden wir vergebens trachten, die Eingeborenen eines Beſſern zu belehren; für ſie werden die Militairchefs ſtets die Chefs, die Civilperſonagen mehr oder minder unterrichtete Rechtsgelehrte ſein. Möge mir der Leſer dieſe Abſchweifung auf ein Gebiet verzeihen, welches nicht das meinige iſt, ich kehre zu meinem Gegenſtande zurück.

Die Gebirgsregion gehört den Kabylen. Sie könnte nicht

beſſer bewohnt ſein. Wenn man von der Höhe des Forts Napoleon alle Kämme mit Dörfern gekrönt, das ganze Gebirge bebaut, den Kabylen Abhänge beackern ſieht, welche in andern Ländern als unzugänglich betrachtet werden würden, ſo erkennt man, daß dieſe Bevölkerung weiter nichts bedarf, als in ihren ausdauernden Bemühungen ermuntert zu werden, dem Boden Alles abzugewinnen, was er hervorzubringen vermag. Indem die franzöſiſche Verwaltung den Bürgerzwiſten ein Ziel ſetzte, indem ſie die unaufhörlichen Kämpfe von Dorf mit Dorf verhinderte, hat ſie dieſen Bevölkerungen den größten Dienſt geleiſtet, den ſie von derſelben erwarten können. Die Kabylen lehren: die Rebe zu kultiviren, um Wein daraus zu bereiten, an Stelle der Eiche die Kaſtanie zu ſetzen, welche auf dieſem Kieſelboden vortrefflich gedeiht, und folglich die Eicheln durch Kaſtanien zu erſetzen, die Olive zu propfen, gutes Oel zu bereiten, das ſind die Grundlagen der Wohlfahrt, welche wir im Intereſſe der Eingeborenen, der Kolonie und der Hauptſtadt zu entwickeln haben.

Wir haben eine Vorſtellung von der Region der kalten, nackten, für die Kultur der Getreidearten, mit Ausnahme der Gerſte, ungeeigneten Hochebenen zu geben verſucht; es iſt das eigentliche Gebiet des wandernden Arabers, der unter dem Zelte inmitten ſeiner Heerden lebt. Winters in der Sahara und Sommers auf den Plateaus, wechſelt er ſeinen Aufenthalt unaufhörlich und gehorcht ſeinem hundertjährigen Inſtinkte. Ihn ſofort anſäſſig machen wollen, heißt den allmächtigen Einfluß der Erblichkeit auf die Gewohnheiten der Menſchen und der Thiere verkennen. Die Araber ſind Nomaden ſeit dem Urſprunge der Welt, wenn man dieſen Urſprung bis auf ſechstauſend Jahre der bibliſchen Chronologie gemäß zurückdatirt, und ſeit einer noch weit beträchtlichern Anzahl von Jahrhunderten, wenn man die Zeugniſſe der ägyptiſchen Alterthümer

und die Angaben der heutigen Geologie gelten läßt. Das Umherſchweifen iſt für den Araber ein gebieteriſches, unwiderſtehliches Bedürfniß geworden, dem er ſich nicht zu entziehen vermag. Dieſes Bedürfniß iſt ſtärker als ſein Wille; auch wenn er ſich feſtſetzen wollte, er könnte es nicht. Der Reiz des Eigenthums, die Behaglichkeit, welche ſich aus einem feſten Wohnſitze ergiebt, ſelbſt der Reichthum würde ihm den Reiz jenes freien, umherſchweifenden Lebens nicht zu erſetzen vermögen, das er ſeit ſo vielen Generationen führt. Man greife zur Gewalt, und er wird zu Grunde gehen, wie die Indianer von Nordamerika zu Grunde gegangen ſind, die man hat feſſeln wollen, indem man ihnen ein leichtes und angenehmes Leben ſchuf. Die Erfahrung hat geſprochen. Man hat Dörfer gebaut mit einer Moſchee in der Mitte, von fruchtbaren Feldern umgeben, man hat die elendeſten unter dieſen elenden Wanderarabern herbeigerufen, man hat ihnen Ackergeräthe und Sämereien gegeben. Sie ſind gekommen, ſie haben ihre Zelte neben den Häuſern aufgepflanzt, in die ſie ihre Schafe einpferchten, nach kurzer Zeit hat ſich das Heimweh ihrer bemächtigt und ſie ſind fortgezogen. Jahrhunderte ſind erforderlich, um Inſtinkte zu wandeln, welche das Werk von Jahrhunderten ſind, das iſt ein Geſetz der Organismen, wahr für den Menſchen, wahr für das Thier. Nomaden zu feſſeln oder Schwalben zu feſſeln, ſind Verſuche derſelben Art und der eine ſo eitel wie der andere. Die Schwalbe ſchlägt ſich den Kopf an den Stangen ihres Käfigs entzwei, wenn die Wanderſtunde geſchlagen hat, ebenſo iſts mit dem Araber, er muß fort, und wenn man ihn zurückhält, ſo geht er zu Grunde und ſtirbt. Man überlaſſe ihm alſo jene weite Region der Hochebenen und jene Theile der Sahara, welche der Waſſermangel zu einer ewigen Unfruchtbarkeit verdammt. Er treibe frei und ungehindert ſeine zahlreichen Heerden vom Gebirge in die Ebene und aus der Ebene

ins Gebirge. Eine zum Anbau ungeeignete Region wird, ſo weit es bei dem gegenwärtigen Zuſtande der Koloniſation angeht, nutzbar gemacht werden. Die Schafe ſind durch ihr Fleiſch und ihre Wolle eine koſtbare Hülfsquelle für Frankreich und für Algerien, die Grundlage der thieriſchen Nahrung in der ganzen Mittelmeerregion. Mit der Zeit wird bei verlängerter Berührung mit der Geſittung dieſer ſchweifende Hang ſich allmälig mildern können; allein Zeit iſt ein Element, deſſen kein Fortſchritt entrathen kann. Eine Wahrheit begründet ſich nur mit Hülfe der Zeit, und man ändert die Gewohnheiten eines Volkes nur, indem man den Fortſchritt durch die langſame Einwirkung der Jahrhunderte, die mächtigſte von allen in der moraliſchen wie in der phyſiſchen Ordnung, vorbereitet.

Der Berber iſt in den Oaſen, was der Kabyle im Gebirge; ſeßhaft, ackerbautreibend, friedliebend, bedarf er des franzöſiſchen Schutzes wider den Araber, der ihn ſeit ſo langer Zeit unterdrückte. Den Saum der Tropenregion bewohnend, an die Hitze gewöhnt, kann er ſeinen Kulturen diejenigen hinzufügen, welche dieſe Zone uns in andern Gegenden bietet. An den Grenzen der Sahara wird man es mit der Baumwolle, der Cochenille, vielleicht ſogar mit dem Zuckerrohr verſuchen können unter der Bedingung, daß man mit Klugheit und ohne Ueberſtürzung vorgeht. Jede Kulturpflanze, welche am Senegal gedeiht, hat Ausſicht, am Südabhange des Atlas zu gedeihen, allein der Salzgehalt des Bodens, die Seltenheit der Regenfälle, die Unbeſtändigkeit der Waſſerläufe ſind ungünſtige Elemente, die nicht überſehen werden dürfen. Die Datteln ſind und werden ſtets das Hauptprodukt dieſer Region und die Nahrungsgrundlage der Saharabewohner ſein; allein die Ausfuhr hat ihre äußerſte Grenze noch nicht erreicht, und dieſe vortreffliche Frucht wird um ſo geſuchter in Europa ſein, je allgemeiner ſie wird. Die Fähigkeit, welche ſie beſitzt, ſich zu-

sagen endlos zu konserviren, macht sie für die nordischen Regionen des Erdballs kostbar, wo die Früchte der gemäßigten Länder nicht reifen und wo die Gesundheit doch wie überall einen gewissen Antheil von Pflanzenkost erheischt.

Indem ich hiermit die Bemerkungen über die Vertheilung der algerischen Bevölkerungen nach den Angaben der Physik des Erdballs, der Klimatologie, der Pflanzengeographie und der Agrikultur beschließe, glaube ich gleich der Mehrzahl der Schriftsteller, welche mir vorangegangen sind, mit Zuversicht sagen zu können: für die Kolonisten das Tell, für die Kabylen das Gebirge, für die Nomadenaraber die Hochebenen und Weideplätze der Sahara, für die Berbern die Oasen und für Alle eine einige, einfache, schleunige und praktische Verwaltung.

Das Leben in der Wüste.

Man hat sich vielleicht gefragt, welche Beschwerden wir während unseres Streifzuges in der Wüste ertragen, welche Gefahren wir gelaufen seien. Wir haben keine Beschwerden ertragen, sind keine Gefahren gelaufen. Dank der Fürsorge des Kapitain Zickel und dem Schutze des General Desvaux ist diese Reise in die Sahara zur Winterszeit eine reine Vergnügungsreise gewesen. Hier die Benutzung unserer Reisetage. Vor Tagesanbruch aufgestanden, gingen wir aus unsern Zelten. Der Zuave, welcher die wichtigen Funktionen des Kochs versah, hatte bereits das Feuer angezündet, über dem unser Kaffee kochte. Wir stürzten ihn hinunter, ohne ihn zu kosten, denn das Brackwasser, welches zum Aufguß diente, benahm der Mokkabohne das Aroma und den Geschmack, welcher sie allen Völkern so werth gemacht hat. Zugleich schlugen unsere Soldaten, von den Arabern unterstützt, die Zelte ab und beluden die hockenden Kamele. Der Spahi Bechir, mit dem rothen Burnus, dem

Abzeichen ſeiner Würde, geſchmückt, gab den Arabern, deren unaufhörliches Geſchwätz und Ungeſchicklichkeit unſere Soldaten ungeduldig machten, ſeine Befehle. Man band die Pferde und Mauleſel, welche die Nacht an Pflöcken zugebracht hatten, los, und als die Sonnenſcheibe anfing ſich über dem Horizont zu erheben, ſtiegen wir zu Pferde. Die Luft war friſch, zwiſchen 6 und 10 Graden über Null. Man brach auf, die Kamele folgten von weitem. Wir ritten im Schritt. Oft ſtieg einer von uns ab: ein Stein, eine Pflanze, ein Inſekt hatte ſeine Blicke auf ſich gezogen. Sein Pferd erwartete ihn den Zügel zur Erde hängend, als wenn es angebunden geweſen wäre. Es iſt dies eine Gewohnheit der arabiſchen Pferde, deren ganzen Werth der Reiſende empfindet. Oft riefen wir uns an, um uns einen merkwürdigen Gegenſtand, die Ueberreſte eines Straußeneies, eine geologiſche Schicht, eine neue Pflanze oder Muſchel zu zeigen. Jeder machte ſeine Bemerkungen, äußerte ſeine Zweifel, eine wiſſenſchaftliche Erörterung entſpann ſich und wurde zu Pferde fortgeſetzt. Gegen zehn Uhr machte man Halt; es geſchah dies faſt immer an einem hervorragenden Punkte, auf einem Hügel, neben einem arteſiſchen Brunnen oder an einer für den Geologen oder Botaniker intereſſanten Stelle. Man nahm den Pferden und Mauleſeln die Zügel ab, und dieſe weideten philoſophiſch das Kraut oder die Staude zu ihren Füßen ab. Ich will von dieſen Pferden nicht zum dritten Male ſprechen, ohne den Eigenſchaften zu huldigen, welche ſie auszeichnen. Wer die arabiſche Stute nicht in der Wüſte geſehen hat, kann ſich keine Vorſtellung von der Ertragung der Beſchwerden, von der Nüchternheit, Sanftmuth und Klugheit dieſer Thiere machen. Die Nacht bei Kälte oder bei Regen unter freiem Himmel zubringen, nachdem ſie ein wenig Gerſte gefreſſen oder die grünen oder trockenen Pflanzen, welche ſich in der Nähe befinden, abgeweidet haben, Brackwaſſer ſaufen

oder ſich ohne daſſelbe behelfen, wenn keins da iſt, den ganzen Tag im Sande traben, ohne daß je dieſe geſtählten Kniee die mindeſte Ermüdung verrathen: das ſind die gewöhnlichen Eigenſchaften dieſer Pferde. Noch mehr, wenn Abends nach einem langen Tagemarſche die Araber mit der Zunge ſchnalzen und ſie durch ihre Rufe anfeuern, ſchnellen ſie voll Feuer dahin, ſich gegenſeitig zu überholen ſuchend. Dieſe ſo feurigen Pferde ſind nichtsdeſtoweniger ſehr gelehrig; ſie vereinigen mit einem Worte alle Eigenſchaften in ſich, welche man von dieſem edeln Thiere fordern kann, das tauſendmal höher ſteht als jene künſtlichen Renner, mager wie Roſinante, die gleich dieſer ein einzigesmal in ihrem Leben galoppiren, einen Preis gewinnen und danach zu weiter nichts mehr nütze ſind, als gleich Reliquien die boxes eines Pferdeſtalles von Ruf zu zieren. Kehren wir zu unſerm Halteplatze am Morgen zurück. Einer unſerer Zuaven zog aus ſeinem Querſack einigen Mundvorrath, faſt immer Hammelbraten und Datteln, hervor. Das Mahl dauerte nicht lange, Jeder machte ſich ſeine Notizen über die im Laufe des Morgens geſehenen Gegenſtände, worauf wir wieder aufbrachen. In der Jahreszeit, wo wir uns auf der Reiſe befanden, iſt die Wüſte belebt, mehre Male am Tage bemerkten wir am Horizont die Kamele einer Karawane, groß wie Schafe. Die Karawane näherte ſich, die Kamele wurden größer. Ihnen folgten Araber, welche, Beine und Füße bloß, mit einem Burnus bedeckt, der durch eine um den Kopf geſchlungene Schnur befeſtigt war, lange Flinten und alte Säbel tragend, einherſchritten. Frauen mit kleinen Kindern an der Bruſt, Gruppen von kleinen faſt nackten Knaben und Mädchen ſaßen oft noch auf der Laſt des Dromedars. Bei Karawanen, welche aus einer reichen oder Häuptlingsfamilie beſtanden, waren die Frauen und Kinder in jenen ungeheuern, aus Stoffen von lebhaften Farben gebildeten und mit Teppichen und Kiſſen ausge-

polſterten Palankinen verſteckt, welche Horace Vernet in ſeinem Gemälde der Smala populär gemacht hat.

Wir ſind keinem ganzen Stamme auf der Reiſe begegnet. Es iſt dies ein maleriſches Bild. Herr Eugène Fromentin, der ſich der Feder ſo gut wie des Pinſels bedient, hat es mit Meiſterhand geſchildert.*) Die meiſten Kamele ſind mit Waaren, Getreide, Mehl, Datteln, Taback, Spazierſtöcken, aus der Mittelrippe der Palmblätter gefertigt, einigen Stoffen und mit Waſſer gefüllten Schläuchen beladen. Mehrmals haben wir Kamelſtuten, welche während der Reiſe geworfen hatten, das kleine neugeborene Dromedar auf dem Rücken tragen ſehen. Später folgt es ſeiner Mutter wie ein Fohlen, bis zu dem Alter, in dem es ſtark genug iſt, um ſelbſt mit einer Laſt beladen zu werden. In der Wüſte marſchiren die Kamele nicht hinter, ſondern neben einander oder ohne Ordnung. Fortwährend wiegen ſie ihre langen Hälſe und weiden die Kräuter ab, welche ſich in ihrem Bereiche befinden, auch wird außer im Sande die Karawanenſtraße durch parallel laufende Pfade, oft acht bis zehn an der Zahl, bezeichnet. Die Dromedare folgen dieſen Pfaden oder ſchaffen andere, wenn die Pflanzen völlig abgenagt ſind. Wenn wir dieſe Karawanen kreuzten, ſo wechſelten unſere Araber ein paar Worte mit den Nomaden, dann entfernten ſich die beiden Karawanen nach kurzem Aufenthalte von einander wie zwei Eiſenbahnzüge, die ſich trennen, nachdem ſie ein paar Augenblicke auf derſelben Station verweilt haben. Nicht ſelten kommt es vor, daß man einem auf ſeinem Kamel ſitzenden Araber begegnet, der ſich allein in die Wüſte vertieft. In einem Sack ſeinen Teig aus getrockneten Datteln tragend, hält er Abends bei einem Brunnen an, den er kennt, hüllt ſich in ſeinen Burnus und ſchläft

*) Un Été dans le Sahara, p. 235.

zur Seite ſeines hockenden Dromedars ein. Frag ihn, wo er hingeht, ſo wird er Dir antworten. Allein der Beweggrund, aus dem er ſeine Reiſe unternimmt, iſt zuweilen äußerſt nichtig, als: Neuigkeiten erfahren, einem Markte beiwohnen, auf dem er nichts zu kaufen und nichts zu verkaufen hat, einen Marabut beſuchen; er reiſt, um zu reiſen, er iſt Nomade, Umherſchweifen iſt ſein natürlicher Zuſtand. Und im Tell, wo man ſo viele Araber auf den Straßen und ſo wenig auf den Feldern ſieht, möchte man ſich zu dem Ausſpruche verſucht fühlen, daß ſie einem Bedürfniſſe folgen, ihren Aufenthalt zu verändern, in der That aber nirgends hingehen.

Im Suf oder der Sandwüſte waren die Begegnungen ſeltener und die Karawanen minder zahlreich. Faſt alle wandten ſich nach Tunis. Am häufigſten begegneten wir ihnen bei den Brunnen, die in weiten Entfernungen zwiſchen den Dünen gegraben waren, Brunnen von geringer Tiefe und faſt immer mit einem Schwengel und einem Troge verſehen. Sie erinnerten mich an die finländiſchen Brunnen an den Ufern des Torneoſtromes; allein welcher Unterſchied im Ausſehen des Landes und namentlich in dem Koſtüm und der Phyſiognomie der Menſchen, die dieſe Brunnen umringten! In der Wüſte hatten wir die Auftritte der Bibel vor Augen. Die Kameele umgaben den Trog, welchen ein junger Araber mit einem Schlauche aus Ziegenfell füllte, der an dem Seile, das in den Brunnen hinabtauchte, angebunden war. Die Thiere tranken langſam und wenn ſie fertig waren, ſo hoben ſie den Kopf in die Höhe; wenn aber der Führer urtheilte, daß ihr Panſen nicht genügend für die Reiſe, die ſie zurückzulegen hatten, gefüllt ſei, ſo zog er ſie bei dem an ihrem Kopfe befeſtigten Stricke zum Troge nieder, das Thier begriff, daß der Weg, den ſie bis zum nächſten Brunnen zurückzulegen hatten, lang ſein würde, und fing von neuem an zu ſaufen. Oft ſaß ein Greis

mit weißem Bart majeſtätiſch abſeits, ſeinen Roſenkranz zwiſchen den Fingern drehend, es war der Vater, das Haupt der Familie: es war Abraham. Ein junges, halbverſchleiertes Mädchen, deſſen ſchwarze Augen zwiſchen den Falten des Haïk hervorblitzten, hielt, auf ihre Hüfte geſtützt, einen Henkelkrug dar, ein junger Araber füllte ihn mit dem Schlauche, den der Schwengel aus dem Brunnen heraufholte: es waren Rahel und Jakob. Faſt nackende Kinder ſpielten auf dem Sande, die Schafe und Ziegen, von ihren Hirten zurückgehalten, warteten, bis die Reihe an ſie kommen würde, ſich dem Troge zu nähern und mit dem Brackwaſſer ihren Durſt zu löſchen. Iſt es nicht ein Bild aus dem Leben der Patriarchen, deren Nachkommen wir hier vor Augen hatten, und hat Horace Vernet nicht tauſendmal recht, die bibliſchen Szenen mit arabiſchen Koſtümen zu malen? Bei dieſem Volke ändert ſich nichts; Koſtüm, Sitten und Glaube haben dieſelben bleiben müſſen. Der muſelmaniſche Monotheismus unterſcheidet ſich nur ſehr wenig von dem jüdiſchen Monotheismus: ein Prophet, Mahomed mehr, das iſt der einzige Zuſatz von Belang.

Abends gegen Sonnenuntergang ſchickten wir uns an, unſer Feldlager aufzuſchlagen. Man wählte mit Vorliebe die Nähe eines Brunnens oder eine an holzigen langwurzeligen Stauden reiche Oertlichkeit. Es ward ein Feuer angezündet, und dieſes den ganzen Sommer hindurch ausgetrocknete Geſtrüpp flammte im Nu in die Höhe. Der Koch grub im Sande einen improviſirten Ofen und begann ſein Werk. Die Pferde wurden an ein einziges mit Pflöcken befeſtigtes Seil gebunden, um ſich ſelbſt beim Entlaufen nicht trennen zu können. Während deſſen hatten uns die ſtets im Nachtrab befindlichen Kamele eingeholt, brummend hockten ſie nieder, man entledigte ſie ihrer Laſten, worauf drei Zelte, zwei für uns und eins für die Zuaven aufgeſchlagen wurden. Die Kantinen, große höl-

zerne Koffer, die man ohne Unterſchied auf Mauleſel oder auf Kamele laden kann, wurden unter die Zelte geſtellt. Auf dieſen Kantinen, welche unſere Effekten und Sammlungen enthielten, befeſtigte man Gurtböden, die eine Matratze trugen, welche uns als Lager diente. In einem der Zelte deckte man die Tafel, Feldſtühle wurden herumgeſetzt und wir nahmen Platz wie mitten im civiliſirteſten Lande. Nachdem der erſte Appetit geſtillt war, gings ans Plaudern, die Vorfälle des Tages wurden beſprochen, ſowie die Pläne für den folgenden, darauf Algerien und ſeine Zukunft, die Schweiz, das Elſaß, Paris, das Inſtitut, die Wiſſenſchaft und die Gelehrten. So kam die Stunde der Ruhe raſch herbei, und wir legten uns nieder, ſicher, nach einem ſo gut ausgefüllten Tage feſt zu ſchlafen.

Unſer Bivouak war nicht immer einſam. Ein Räuber Namens Ben-Aſſer machte um dieſe Zeit an der Spitze von hundert Reitern Einfälle auf das franzöſiſche Gebiet und fand in Tuneſien eine Zuflucht. Der Bey, durch den Gouverneur der Provinz von Konſtantine von den Räubereien deſſelben in Kenntniß geſetzt, war wie immer unvermögend, ſie zu unterdrücken. Ben-Aſſer griff die kleinen Karawanen an, ja verſuchte ſelbſt die Dörfer zu brandſchatzen. Wir ſahen nicht weit von den öſtlichen Ufern des Schott Melrir die Skelette von vier Kamelen, welche bei einem dieſer Angriffe umgekommen waren. Es waren blaue Spahis gegen ihn ausgeſchickt und zwanzig Räuber bei einem Reitergefecht getödtet worden. Dieſe Spahis waren zu Gbila gelagert, und ihr Anführer hoffte ſtark den kühnen Marodeur von neuem zu überraſchen. In vorſichtiger Sorge hatte der General Desvaux den ſich nach Norden wendenden Karawanen Befehl gegeben, ſich in dem Dorfe Guemar zu vereinigen. Wir brachen alſo mit hundert Kamelen und etwa hundertundfünfzig Arabern auf, welche die ſeltſamſten und mannichfaltigſten Waffen trugen. Den Abend des 6. Dezember

bivouakirten wir auf einen mit holzigen Stauden bedeckten Plateau. Die Araber ließen ſich um uns her nieder; alsbald flammten fünfundzwanzig Feuer zum Himmel auf und erhellten die Wüſte, einige waren weit weg, denn jedes Lager nimmt einen ziemlich breiten Platz ein. Die Araber, im Kreiſe um ihr Feuer gelagert, buken ihre Brotkuchen. Dieſelben beſtehen aus einem tüchtig gekneteten Mehlbrei, in den ſie Knoblauch und grüne Liebesäpfel wickeln, dann graben ſie ein elliptiſches Loch in den Sand, legen glühende Kohlen auf den Boden, den Kuchen darauf und bedecken ihn mit Aſche und Erde. Während er gebacken wurde, verzehrten ſie ihren Dattelbrei und tranken Brackwaſſer. Eine Querpfeife und ein Tamburin ließen ſich in einem entfernten Bivouak vernehmen. Bei den meiſten Gruppen war die Unterhaltung eine äußerſt lebhafte, bei einigen befanden ſich Erzähler, denen Alles lauſchte; das Wunderbare bildet immer den Grundzug aller dieſer Märchen, worunter einige ganz reizend ſind. So, ſtelle ich mir vor, muß die Geſchichte von Joſeph, der von ſeinen Brüdern verkauft, von Moſes, der aus dem Waſſer errettet wird, in der Phantaſie eines arabiſchen Märchenerzählers um ein Bivouakfeuer während einer ſchönen Wüſtennacht entſprungen ſein. Allmälig jedoch verſtummte der Lärm, die Feuer erloſchen und die Araber, das Haupt unter ihren Burnuſſen verborgen, ſchlummerten ein trotz eines ziemlich ſtarken Regens, der die ganze Nacht anhielt. Bis in die Sahara vernahmen wir den Widerhall des abſcheulichen Wetters, das Anfang Dezember 1863 in Frankreich und auf dem Mittelländiſchen Meere herrſchte. Ein Nordweſtwind, der ſtoßweiſe blies, ſchleuderte uns die letzten Regengüſſe zu, im Süden war der Himmel klar, und dieſer in der Sahara im Monat Dezember ſo ungewohnte Regen hielt an den Nordgrenzen der Wüſte inne.

Nicht immer lagerten wir im Freien. In dem mit Oaſen

beſäeten Ued-Rir verbrachten wir die Nacht unter dem gaſtlichen Dache der Scheikhs oder Dorfſchulzen, welche dem Kapitain Zickel bekannt waren. Eine Stunde vor unſerer Ankunft in der Oaſe ſandte er den Spahi Bechir voraus, um den Scheikh von derſelben in Kenntniß zu ſetzen. Bechir machte ſich auf ſeinem Apfelſchimmel in geſtrecktem Galopp davon und verſchwand bald am Horizont. Nicht weit von der Oaſe bemerkten wir den Scheikh, geſchmückt mit ſeinem rothen Burnus und umgeben von den vornehmſten Bewohnern des Dorfes, uns entgegenreitend. In 50 Meter Entfernung hielt der Trupp, Alle ſtiegen ab und näherten ſich, um dem Kapitain Talel-Ma (dem Kapitain, der das Waſſer ſteigen läßt), ein Beiname des Herrn Zickel in der Wüſte, die Hand zu küſſen, zugleich führten ſie die Hand abwechſelnd nach Haupt und Herz. Unſern Stand nicht kennend, oder uns für mercanti, Geſchäftsleute, nehmend, denen ſie nur geringe Achtung zollen, redeten ſie uns nicht an; aber ſobald der Kapitain der orientaliſchen Formel gemäß zu ihnen geſagt hatte: „Ich ſtelle Euch unſere Freunde vor," kamen ſie auf uns zu und ſchüttelten uns herzlich die Hand, durch ihre Geberden das Glück zu erkennen gebend, uns zu empfangen. Es iſt unmöglich, ſich den Adel des Weſens vorzuſtellen, welcher dieſe Bauern auszeichnet. Es iſt ein Gemiſch von Erhabenheit, Einfachheit und liebevoller Herzlichkeit, welches alles das in ſich vereinigt, was man von der feinſten Höflichkeit erwartet. Nach dieſem Empfange begaben ſich unſere Wirthe wieder zu ihren Pferden, die ſich nicht vom Flecke gerührt hatten, ſetzten ſich im Sattel zurecht und zogen vor uns her, um uns nach dem Dorfe zu geleiten. Die Kinder, am Eingange zuſammengeſchaart, begrüßten uns mit ihrem Geſchrei, worauf ſie ſich ſofort aus dem Staube machten, die Frauen verſteckten ſich, um hinter den halbgeöffneten Thüren oder den Matten, welche vor den als Fenſter dienenden Schieß-

ſcharten ausgeſpannt waren, hervorzulugen. Wir traten in das Haus des Scheikh ein, das gewöhnlich größer als die übrigen iſt. Der Saal war mit einem Teppich ausgelegt und mit Kiſſen umringt. Unſer Koch bereitete unſer Mahl, der Scheikh bot uns ſeinerſeits die Diffa an, welche gewöhnlich aus Kukuſſu, mit Pfefferſauce angemacht, kleingehacktem und gekochtem Schaffleiſch, Geflügel und Datteln beſteht. Wir ſetzten die beiden Mahlzeiten gemeinſchaftlich auf und luden die Scheikhs ein, mit uns zu ſpeiſen; ſtets nahmen ſie an, doch enthielt ſich die Mehrzahl des Weins und des Specks. Einige, das Vorurtheil abſchüttelnd, tranken Wein, geiſtige Getränke und aßen Schweinefleiſch. Wir hatten ſie die Voltaire'ſchen Scheikhs genannt. Es waren die aufgeklärteſten, und die Art und Weiſe, wie ſie mit dem Kapitain diskutirten, um die Vergünſtigung eines Brunnens zu erlangen, indem ſie den Beitrag der Oaſe, welche Vortheil daraus ziehen ſollte, zu verringern und alle Koſten dem Staate aufzubürden ſuchten, hätte dem Maire einer Kommune der Normandie Ehre gemacht, der mit ſeinem Unterpräfekten die Intereſſen ſeiner Gemeindeglieder verhandelt. Der Kapitain mochte ihnen noch ſo viel ſagen, ſich an den Gouverneur der Provinz zu wenden, ſie waren ſchwer zu überzeugen, daß wer die Macht hat, das Waſſer ſteigen zu laſſen, nicht auch das Recht haben ſollte, ihm zu gebieten, überall, wo es ihm gefällt, zu ſprudeln. Während des Mahles lauſchten die Leute aus dem Dorfe, frei ein- und ausgehend, ohne ſelbſt Theil daran zu nehmen, einer Unterhaltung, die ſie ſo lebhaft intereſſirte.

Im Suf war, Dank den Empfehlungen des Kaid von Tugurt, Si-Ali-Bey, des ehemaligen Gefangenen von Abd-el-Kader, der Empfang allerwärts am glänzendſten. Der Khalifat Si-Ali-ben-Amar, unter dem Befehl des Kaid, ſeines Vetters, ſtehend, kam uns mit allen Behörden, Scheikhs, Kaids,

Kadis u. ſ. w. entgegen, und erzeigte uns die Ehre einer Fantaſia. Die beſcheideneren Scheikhs der ärmeren Dörfer kamen herbei, beritten auf jenen kleinen hellgrauen Saharaeſeln, welche den Dromedaren folgen, indem ſie einen Menſchen oder eine entſprechende Laſt tragen. Der Empfang war darum nicht weniger herzlich; doch kampirten wir bei dem Dorfe, aus Furcht, die Häuſer zu betreten, deren Matten und Teppiche häufig Schmarotzer verbergen, die es ſehr unangenehm iſt als Andenken an die arabiſche Gaſtfreundſchaft mit davonzunehmen. Zu Tugurt, der Hauptſtadt des Ued-Rir, nahmen wir für einige Tage wieder die Gewohnheiten der Civiliſation an. In die neben der Stadt errichtete befeſtigte Kaſerne einquartiert, ließ uns der Kommandant des Platzes, Herr Auer, an ſeiner gaſtlichen Tafel zu. Durch ein glückliches Zuſammentreffen kamen wir mit dem Kommandanten des Diſtrikts Biskra, Herrn Forgemolle, der von einer Rundreiſe im Suf mit mehren Offizieren zurückkehrte, zuſammen. Einer darunter, Herr Bertomieu, war Photograph. Der Kaïd ſaß ihm, den Falken auf der Fauſt, ſeine Windhunde neben ſich liegend, zu Pferde in ſeinem Hofe. Am ſelben Tage wurden auch wir, auf dem öffentlichen Platze von Tugurt gruppirt, die mit Palankinen beladenen Dromedare die zweite Geſichtsfläche bildend, vor den verſammelten Einwohnern von der Saharaſonne photographirt. Von allen Ueberraſchungen unſerer Reiſe war dieſe die unerwartetſte. Die Offiziere, welche den Kommandanten begleiteten, beſaßen jenen ſprudelnden Frohſinn, den das afrikaniſche Leben verleiht; unſere Schüſſeln wurden gemeinſchaftlich aufgetragen, die beſten Konſerven und die beſten Weine mit Freuden geopfert. Nun wollte uns auch der Kaïd empfangen. In der Kaſerne Voltairianer, ward er wieder Muſelman in ſeinem Palais, deſſen Hof von ſeinen Klienten angefüllt war. Dieſes angenehme Intermezzo theilte unſere Reiſe in zwei gleiche Hälften,

von denen die erſte dem Ued-Rir, die zweite dem Ued-Suf gewidmet war. Möchte es in der Erinnerung der Offiziere, welche uns ſo wohl aufgenommen, ein gleich freundliches Andenken hinterlaſſen, wie wir von dem Aufenthalte zu Tugurt bewahrt haben.

Solcher Art war unſer Leben in der Sahara beſchaffen; ein ſchöner Himmel, eine mäßige Temperatur, einige Regenfälle, von denen die Wüſte wieder ergrünte, trugen noch zum Reiz der Reiſe bei. Jeden Tag boten ſich unſerm Anblicke großartige Schauſpiele dar. Bald war es die Unermeßlichkeit eines grenzenloſen Plateaus, breite Thäler, große Seen, mannichfach geformte Dünen, eine fruchtbare Oaſe, von Dörfern gedeckt, die mit maleriſchen Befeſtigungen umgeben waren. Der Anblick der fernen Gebirge fügte dieſen Anſichten einen unausſprechlichen Reiz hinzu. Die letzten Vorberge des Atlas und des Aurès ſind in ungeheuern Entfernungen ſichtbar, weil ſie ſich plötzlich aus dem Sahara-Becken erheben. Den 7. September, noch 40 Kilometer ſüdlich vom Schott Melrir entfernt, ſahen wir ihre Spitzen wieder am Horizont auftauchen, allein während unſerer Abweſenheit hatte der Schnee ſie gebleicht; um ſo beſſer hoben ſie ſich auf dem Azur des afrikaniſchen Himmels ab; es war eine Erinnerung an die Alpen, welche uns inmitten der Wüſte überraſchte. Eine in das Suf abgeſchickte Expeditionskolonne kam unter Führung des Generals Desvaux von dort zurück; als ſie die Berge wieder erblickten, riefen die Soldaten wie der Matroſe nach einer langen Fahrt „Land! Land!“ Dieſer Ruf, auf langen Märſchen im Sande aus keuchender Bruſt hervordringend, iſt von tiefer Wahrheit. Die Gebirge ſind das Land, die Grenzen der Wüſte, ſie verkünden, daß die Mühſeligkeiten ein Ende haben, daß der Feldzug vorbei iſt.

Das Schauſpiel, welches der Himmel bot, war nicht minder intereſſant als das der Erde. Auf dem Meere und in allen flachen Ländern, wo die Himmelskuppel ſich über einer

ebenen Fläche ohne Erhabenheiten und Unterbrechungen rundet, lenkt der Menſch ſeine Blicke gen Himmel; der Anblick der Wolken, der Sonne, der Morgenröthe, der Dämmerung, der Geſtirne erſetzt den Anblick der Fernen der Erde, der Flüſſe, der Seen, der Hügel und der Berge. Jeder Sonnenuntergang war ein Feſt für unſere Augen, ein Staunen für unſern Verſtand, namentlich wenn die Atmoſphäre nicht völlig heiter war. Die Färbungen ſind dann lebhafter und mannichfaltiger. Je mehr das Geſtirn ſich dem Horizonte nähert, befranſen ſich die grauen und zerzauſten Wolken des Himmelsgewölbes, die letzten Ausläufer der nordiſchen Nebel, mit mehr oder minder intenſiven Purpurtinten, während die gerundeten Umriſſe der weißen, auf den fernen Bergſpitzen ruhenden Wolken ſich mit einem hellleuchtenden, gelben Streifen beſäumen und in das Gold eingerahmt zu ſein ſcheinen, welches den Abendhimmel erfüllt. Sobald die Sonne unter den Horizont geſunken iſt, verbreitet ſich eine ungemein ſanfte Roſatinte über den ganzen weſtlichen Himmel. Ein Ausfluß des verſchwundenen Geſtirns, färbt ſie alle Gebirge. Eins derſelben, von Biskra aus ſichtbar, heißt Dſchebel Hammar-Kreddu (der Roſenwangenberg); er verdient dieſen Namen, denn noch lange nach dem Untergange der Sonne bewahrt er einen roſigen Abglanz, gleich dem Inkarnat auf den Wangen eines jungen Mädchens. Durch einen Kontraſteffekt mit dem Roth nimmt das Blau des Himmels eine waſſergrüne Farbe an. Allmälig erbleicht das Roſa, der helle Bogen zieht ſich zuſammen; allein das Licht, welches ihn erleuchtet, iſt weiß und rein wie das, welches im Aether jenſeits der Grenzen unſerer Atmoſphäre glänzen muß. Dank der Durchſcheinenheit der Luft ſind alle Umriſſe der irdiſchen Gegenſtände vollkommen beſtimmt. Die feinen Einſchnitte der Palmenblätter werden ſichtbarer als am hellen Tage, und wenn der Baum ſich völlig auf dieſen wechſelsweiſe gelben, rothen und

weißen Hintergründen abhebt, ſo ſcheint es, als ob die Poeſie dieſes edlen Gewächſes ſich dem Auge zum erſten Male enthülle. Indeß wird es Nacht. Zuerſt kommen die Planeten, dann die großen Sternbilder zum Vorſchein, der Himmel bevölkert ſich mit Myriaden von Geſtirnen, ſein Gewölbe erhellt ſich; die Milchſtraße, in den hohen Breiten ein weißliches und verloſchenes Band, ſcheint eine über die Himmelskuppel geworfene Schärpe funkelnder Diamanten zu ſein. Der Mond iſt nicht mehr jenes fahle Geſtirn, deſſen melancholiſcher Blick die Schwermuth unſerer nebeligen Länder mitzuempfinden ſcheint, ſondern eine glänzende Scheibe vom reinſten Silber, welche die Strahlen, die ſie empfängt, ohne ſie abzuſchwächen, zurückwirft, oder eine Sichel, vervollſtändigt durch das Halblicht, welches ſichtlich die Umriſſe des vollen Balles abzeichnet. Das war der Sonnenuntergang des 13. Dezember 1863 am Tage vor unſerer Abreiſe von Biskra, er bewegte uns tief, es war unſer Abſchied von den Abenden in der Wüſte.

Schluß.

Wollen wir jetzt wiſſen, welches die Zukunft dieſer ſeltſamen Gegenden ſein wird, ſo müſſen wir die Vergangenheit befragen. Die Ruinen römiſcher Städte in der Nähe der Sahara bilden eine fortlaufende Linie auf dem Nordabhange des Aurès und der letzten Vorberge des Atlas. Impoſante Reſte von Tempeln, Prätorien, Triumphbögen zeugen von dem langen Aufenthalte der Römer im nördlichen Afrika und von dem Zuſtande ihrer Civiliſation. Wenn man der Straße von Bathna nach Biskra folgend nach der Wüſte zu vorrückt, ſo trifft man von Myriameter zu Myriameter die Spuren der auf Hügeln neben Engpäſſen und bei der Vereinigung der Flüſſe errichteten Militairpoſten, ſie ſind von weitem kenntlich an den noch ſtehenden

Thorpfeilern, an den großen behauenen Steinen und an dem rothen Töpfergeſchirr, welches den Boden bedeckt. Der letzte dieſer Poſten, Gemellä, liegt in der Sahara auf der Spitze eines Gipshügels, drei Stunden von den Ziban. Die Soldaten, welche ſie beſetzt hielten, hießen die Wächter (speculatores) der Wüſte, und die Reiſebeſchreibung des Antoninus bezeichnet eine ſüdweſtlich von El-Kantara an den Ufern des Ued gelegene Station mit dem Namen Burgus speculatorum*), Burg der Wüſtenwächter. Tempel, Triumphbögen, einige Brücken und Militairpoſten, das iſt es, was die Römer in Afrika hinterlaſſen haben. Unſere letzte Militairſtation liegt tiefer hinein als die der Römer, ſie liegt bei Tugurt. Dort bewirken ein franzöſiſcher Unterlieutenant und Sergeant, welche ſechzig eingeborene Scharfſchützen befehligen, daß der Friede in dem entlegenſten Theile der Wüſte herrſcht, indem ſie den Krieg von Oaſe mit Oaſe verhindern und den Einfällen der tuneſiſchen Räuber Einhalt thun. Die ruhigen Bewohner des Suf werden wider die Nomaden, wider ſich ſelbſt und wider den Fremden beſchützt. Bis hierher thun wir weiter nichts, als die Römer nachzuahmen; aber wo wir ſie übertreffen, das iſt, wo wir die Wüſtenſtraße abſtecken und die Oaſen mit arteſiſchen Brunnen beſchenken, welche ihnen das Leben wieder geben. Unſer vorgerückteſter Poſten iſt kein Militairpoſten, ſondern es iſt der Brunnen Barbad auf der Straße von Uargla, der erſte Raſtort von Timbuktu. Wenn die Oaſen eines Tages mit den Springquellen, welche der General Desvaux überall hat ſprudeln laſſen, verbunden ſein werden und ein Palmenwald Biskra mit Tugurt vereinigen wird, dann werden ſich Eiſenbahnſchienen Stück für Stück auf dieſen Wüſtenplateaus aneinander fügen, welche die Natur

*) Ernest Lacroix, Carte de l'Afrique sous la domination des Romains. 1846.

zur Aufnahme derſelben vorbereitet zu haben ſcheint. Die Civiliſation wird in die Sahara dringen und auf der einen Seite nach Aegypten, auf der andern nach dem Senegal ſich ausbreiten; ſie wird die Miſſion der Märtyrer der Wiſſenſchaft und der Humanität vollenden, welche in Centralafrika umgekommen ſind, indem ſie das Scheuſal der Sklaverei in ſeinem Schlupfwinkel angriffen. Das Chriſtenthum hat der Sklaverei des Alterthums ein Ende gemacht, Frankreich und England werden der Sklaverei der Jetztzeit ein Ende machen. Die beiden Nationen, welche einander entgegenkommen, England vom Kap und von Sierra Leone, Frankreich von Algerien und vom Senegal aus, werden ſich, nachdem ſie dieſes große Werk vollbracht haben, im Mittelpunkte Afrikas die Hand reichen. Die alte ägyptiſche Civiliſation, deren impoſante Ueberbleibſel die majeſtätiſche Reihe von Denkmälern bilden, welche den Nil von Nubien bis zu der einſt zwei Meere verbindenden Landenge von Suez einfaſſen, wird umgewandelt wiedererſtehen! Früher prieſterlich und ſtillſtehend, wird dieſe Civiliſation vernünftig und fortſchreitend wie der menſchliche Geiſt ſelbſt ſein und gleich ihm langſam aber ſicher politiſche und religiöſe Hemmniſſe, welche ſich ihr noch entgegen ſtemmen, überwinden.

Ende.

Druck von G. Pätz in Naumburg a. d. S.

Neue Reisewerke

aus dem Verlage

von

Hermann Costenoble in Jena:

Andree, Dr. **Richard**, Vom Tweed zur Pentlandsohre. Reisen in Schottland. 8. broch. 1 [illegible] Thlr.

Gerstäcker, Friedrich, Neue Reisen durch die Vereinigten Staaten, Mexico, Ecuador, Westindien und Venezuela. 3 Bde. 8. broch. 5⅓ Thlr.

B[illegible] Samuel White, Der Albert N'yanza, das große Becken des Nil und die Erforschung der Nilquellen. Deutsch von J. E. A. Martin. Autorisirte Ausgabe. Mit [illegible] Illustrationen in Holzschnitt, 1 Chromolithographie und 2 Karten. **Zwei starke Bände.** gr. 8. Eleg. broch. 5½ Thlr., eleg. geb. 6[illegible] Thlr.

Berlepsch, H. A., Die Alpen in Natur- und Lebensbildern. Mit 22 Illustrationen und einem Titelbild in Tondruck nach Originalzeichnungen von Emil Rittmeyer. Vierte, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. **Pracht-Ausgabe** auf feinstem Velinpapier. Lex.-8. Ein starker Band. broch. 3 Thlr. Eleg. geb. 3 Thlr. 22½ Sgr. Eleg. geb. mit Goldschnitt 4 Thlr.

Berlepsch, H. A., Die Alpen in Natur- und Lebensbildern. Dritte Auflage. **Taschen-Ausgabe für den Reisegebrauch** mit 6 Illustrationen. Sedez-Format. Eleg. geb. mit Goldtitel 1 Thlr., broch. 27 Sgr.

Hayes, Dr. J. J., Das offene Polar-Meer. Eine Entdeckungsreise nach dem Nordpol. Aus dem Englischen von [illegible] Martin, Custos der Universitäts-Bibliothek [illegible] und 6 Illustrationen in [illegible] **sche**[illegible] geb[illegible]

Külb[illegible] Rei[illegible] ande[illegible] **grap**[illegible] eleg. geb[illegible]

Baker, S[illegible] White, Der Albert Nyanza, das große Becken des Nil und die Erforschung der Nilquellen. Deutsch von J. E. A. Martin. Nebst 33 Illustrationen in Holzschnitt und 1 Karte. Zweite Auflage. Wohlfeile Volksausgabe (**Bibliothek geographischer Reisen III. Bd.**) gr. 8. Eleg. broch. 1⅔ Thlr., eleg. geb. 2⅓ Thlr.

Bickmore, Albert S., Reisen im ostindischen Archipel in den Jahren 1865 und 1866. Autorisirte vollständige Ausgabe für Deutschland. Aus dem Englischen von J. E. A. Martin, Custos der Universitäts-Bibliothek zu Jena. Nebst 36 Illustrationen in Holzschnitt und 2 Karten in Farbendruck. (**Bibliothek geographischer Reisen IV. Bd.**) gr. 8. Eleg. broch. 2⅔ Thlr., eleg. geb. 3[illegible] Thlr.

Druck von E. Päz in Naumburg a. S.

Digitized by Google

Digitized by Google

This book should be return
the Library on or before the las
stamped below.

A fine of five cents a day is in
by retaining it beyond the sp
time.

Please return promptly.